



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

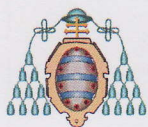
**Departamento de Ciencias de la Educación**

**Programa de Doctorado: Docencia E Innovación  
de la Educación Superior**

**TESIS DOCTORAL**

**Competencias de Matemáticas de los Estudiantes del Instituto  
Valladolid Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios**

**Mario Alberto Cázarez Meza**



## RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español: COMPETENCIAS MATEMATICAS DE LOS ASPIRANTES UNIVERSITARIOS DEL INSTITUTO VALLADOLID PREPARATORIA DE MORELIA	Inglés: MATH SKILLS OF UNIVERSITY APPLICANTS PREPARATORY INSTITUTE MORELIA VALLADOLID
2.- Autor	
Nombre: MARIO ALBERTO CAZAREZ MEZA	Pasaporte: [REDACTED]
<b>Programa de Doctorado:</b> Docencia e innovación de la educación superior (Relaciones Internacionales) Para alumnos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador) y de la Escuela Normal Superior de Michoacán (México)	
<b>Órgano responsable:</b> DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACION	

### RESUMEN (en español)

La finalidad de esta investigación es el conocimiento y análisis del desempeño en los elementos de las competencias de matemáticas que desarrollan los aspirantes universitarios del Instituto Valladolid Preparatoria y que impactan en los procesos del ingreso de nuestros estudiantes a la universidad.

Iniciamos conociendo los contenidos de las competencias de matemáticas que se pretenden en el Bachillerato y, en especial, los del último ciclo de la preparatoria, que son los que mayormente inciden en el ingreso universitario por ser los de la especialidad hacia la carrera deseada.

En el Instituto Valladolid Preparatoria (IVP) consideramos importante saber cómo se están desarrollando los elementos básicos de las competencias y cómo impacta ese desarrollo en el ingreso universitario.

El objetivo general quedó de la siguiente manera:

Analizar las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden desarrollar en el Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria en coherencia con los contenidos que se exigen en el examen general de admisión a las universidades en México.

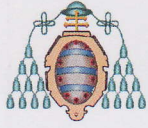
Trata de dar respuesta al conocimiento y desempeño de los estudiantes respecto a los elementos básicos de las competencias de matemáticas que adquieren los alumnos del IVP y cómo los aplican en el proceso del ingreso a la universidad. Esto conlleva el análisis de aspectos curriculares en relación a la enseñanza con el enfoque de competencias y el papel de los docentes.

Objetivos específicos:

1. Analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad.

La intención no es analizar todas las competencias de matemáticas que se desarrollan en el Bachillerato, sino las que se requieren para afrontar el examen de contenidos del ingreso universitario, que tienen una relación muy directa con los contenidos de las competencias de las áreas del último ciclo del bachillerato.





Nuestra indagación muestra que en algunas áreas los aspirantes universitarios del IVP no desarrollan todas las competencias que se requieren para el ingreso universitario debido, fundamentalmente, a ciertas deficiencias curriculares en las matemáticas que se requieren.

2. Analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad.

Aquí es necesario considerar todos los contenidos de las guías para el examen de ingreso a la universidad por área de especialidad.

Nuestra indagación muestra que hay contenidos en algunas áreas de especialidad para el ingreso universitario que no son parte de las competencias del IVP en matemáticas.

3. Identificar la problemática matemática de los aspirantes del Instituto Valladolid Preparatoria al afrontar su examen de ingreso a la universidad.

Revisamos la coherencia que hay entre los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden desarrollar en el Bachillerato y los contenidos de las guías generales para el examen de admisión universitario, y en particular con los contenidos de las competencias que se buscan en el Instituto Valladolid Preparatoria.

El diseño y contexto de la investigación, con énfasis en el enfoque cuantitativo, los objetivos e hipótesis, las variables, el diseño de la muestra, la descripción de los instrumentos de recogida de datos, las técnicas de análisis de los datos, el procedimiento para discutir los resultados y las expectativas.

Para indagar el nivel de desempeño de los elementos básicos de las competencias disciplinares de matemáticas como son los conocimientos y las habilidades, aplicamos instrumentos por área de especialidad, rama de las matemáticas y tema de contenido; igualmente para los contenidos del ingreso universitario.

Los resultados que arrojó el estudio de los elementos básicos de las competencias y los contenidos del ingreso son particularmente importantes porque se percibió en cada una de las áreas su problemática.

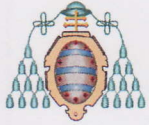
En las áreas uno, tres y cuatro encontramos deficiencias curriculares, hay una carencia importante de competencias de matemáticas en esas áreas para afrontar los procesos del ingreso universitario.

En el área dos tenemos un nivel de desempeño notable en las competencias pero insuficiente en los contenidos del ingreso donde la exigencia es igual o menor. Esto nos lleva a reflexionar en la metodología de nuestros docentes.

Al final tenemos las implicaciones y compromisos que surgen de esta investigación para el Instituto Valladolid Preparatoria en el proceso de mejora continua de la adquisición de competencias de matemáticas en el camino de nuestros estudiantes hacia la universidad, en el trabajo docente y en el análisis curricular institucional.

Como consecuencia tenemos un compromiso enorme en el análisis constante del currículo de matemáticas del Instituto Valladolid Preparatoria y de la metodología de enseñanza y de aprendizaje de nuestros docentes.





## RESUMEN (en Inglés)

The purpose of this research is the analysis and discussion of the elements of performance in math skills that develop university applicants Preparatory Institute Valladolid and processes that affect the income of our students to college.

We begin to know the contents of the math skills that are intended in high school and, in particular, the last cycle of high school, which are those that mostly affect the college entrance being the specialty to the desired career.

In Valladolid Preparatory Institute (IVP) consider it important to know how they are developing the basic elements of the powers and how it impacts the development in the college entrance.

The overall objective was as follows:

Analyze disciplinary math skills are to be developed in the School of Valladolid Preparatory Institute in line with the contents required in the overall review of admission to universities in Mexico.

Seeks to respond to knowledge and student performance on the basic elements of math skills acquired by students of IVP and how apply the process of university entrance. This involves the analysis of curricular aspects in relation to education with a focus on skills and the role of teachers.

Specific objectives:

1. Analyze math skills that students must develop Preparatory Institute Valladolid after high school to address the content of the examination for admission to the universities, by specialty area.

The intention is not to analyze all the skills that develop math in high school, but those required to meet the exam college entrance contents, which have a very direct relationship with the content of the powers of the areas of the last cycle baccalaureate.

Our investigation shows that in some areas IVP college applicants do not develop all the skills required for college admission, mainly due to certain deficiencies in mathematics curriculum required.

2. To analyze the mathematics content required in the examination for admission to universities in Mexico by area of specialty.

Here it is necessary to consider all the contents of the guidelines for the entrance examination to college by specialty area.

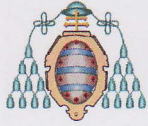
Our investigation shows that there is contained in some specialty areas for college admissions that are not within the competence of the IVP in mathematics.

3. Identify the mathematical problem of applicants Preparatory Institute Valladolid to face their entrance exam to university.

We reviewed the consistency between the contents of the disciplinary math skills are to be developed in high school and the contents of the general guidelines for the college entrance exam, and in particular the contents of the skills that are sought in the Institute Valladolid School.

The design and research context, with emphasis on the quantitative approach, objectives and hypotheses, variables, the sample design, the description of data collection instruments, techniques of data analysis, the procedure for discuss the results and expectations.





To investigate the performance level of the basic elements of disciplinary skills such as math knowledge and skills, we apply instruments specialty area, branch of mathematics content and theme; also for the contents of university income.

The results showed that the study of the basic elements of the skills and content of income are particularly important because it was perceived in each of its problematic areas.

In areas one, three and four curricular deficiencies found, there is a significant lack of math skills in those areas to meet college admissions processes.

In the area both have a level of remarkable performance skills but insufficient income in the content where the demand is equal to or less. This leads us to reflect on our teaching methodology.

At last we have the implications and commitments arising from this research for Valladolid Preparatory Institute in the process of continuous improvement of math skills acquisition in the way of our students to the university, teaching work and institutional curriculum analysis .

As a result we have a huge commitment to the constant analysis of the mathematics curriculum of Preparatory Institute Valladolid and the methodology of teaching and learning from our teachers.









**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**Departamento de Ciencias de la Educación**

**Programa de Doctorado: Docencia E Innovación  
de la Educación Superior**

## **TESIS DOCTORAL**

**Competencias de Matemáticas de los Estudiantes del Instituto  
Valladolid Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios**

**Mario Alberto Cázarez Meza**

**Directores:  
Dr. Ramón Pérez Pérez  
Dr. Luis Rodríguez Muñiz**

**Oviedo 2015**



### **DEDICATORIA:**

Cuando se emprende un proyecto educativo de este tipo, las posibilidades de reflexión en la búsqueda de la mejora del currículo institucional son enormes, y se tiene la posibilidad de motivar a otras personas en esa línea de acción.

En este sentido, un agradecimiento muy especial a:

Dr. Ramón Pérez Pérez

Director de esta tesis.

Dr. Luis Rodríguez Muñiz

Tutor de esta tesis.





## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA... ..</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO I. ANÁLISIS Y CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>27</b>
<b>I.1. La problemática del rendimiento de matemáticas en el bachillerato.....</b>	<b>28</b>
<b>I.1.1. La Prueba PISA en la evaluación a estudiantes mexicanos.....</b>	<b>31</b>
<b>I.1.2. Las Pruebas ENLACE en el bachillerato y CENEVAL en el examen del ingreso universitario en México .....</b>	<b>32</b>
<b>I.1.2.1. La prueba ENLACE en el Bachillerato mexicano.....</b>	<b>32</b>
<b>I.1.2.2. El examen CENEVAL del ingreso universitario en México .....</b>	<b>34</b>
<b>I.2. La problemática de matemáticas vista desde el sistema curricular ....</b>	<b>45</b>
<b>I.3. La problemática de matemáticas vista desde la actuación didáctica .....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO II. EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>II.1. Competencias y competencias escolares.....</b>	<b>60</b>
<b>II.1.1. Sobre las competencias en general.....</b>	<b>60</b>
<b>II.1.2. Sobre las competencias escolares.....</b>	<b>63</b>
<b>II.1.3. Clasificación de las competencias escolares.....</b>	<b>66</b>
<b>II.2. La formación en base a competencias. La proyección curricular de las competencias.....</b>	<b>69</b>
<b>II.2.1. Políticas educativas en base al enfoque por competencias e implicaciones curriculares.....</b>	<b>70</b>
<b>II.2.1.1. Implicaciones curriculares.....</b>	<b>72</b>

II.2.2. Enfoques en la adquisición y desarrollo de las competencias.....	73
II.2.3. La didáctica de una enseñanza basada en competencias... ..	76
II.2.4. La evaluación de las competencias escolares.....	85
II.3. Las competencias matemáticas en el bachillerato en México.....	95
II.3.1. Particularidades de las competencias matemáticas en el bachillerato nacional de México.....	96
<b>CAPÍTULO III. MODELO DIDÁCTICO PEDAGÓGICO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....</b>	<b>113</b>
III.1. Enfoque de un aprendizaje cognitivo-constructivista de las matemáticas .....	113
III.1.1. Aproximación constructivista del aprendizaje de las matemáticas.....	113
III.1.2. Aproximación al aprendizaje significativo en matemáticas... ..	118
III.2. Hacia un modelo de la didáctica de las matemáticas bajo el enfoque de competencias.....	121
III.2.1. Modelo didáctico de las matemáticas basado en Competencias .....	121
<b>CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>127</b>
IV.1. El estudio de caso como metodología de investigación del desarrollo de competencias matemáticas .....	127

<b>IV.2. El Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia .....</b>	<b>128</b>
<b>IV.3. Diseño y contexto de la investigación .....</b>	<b>130</b>
<b>IV.3.1. Objetivos e hipótesis .....</b>	<b>132</b>
<b>IV.3.2. Variables .....</b>	<b>133</b>
<b>IV.3.3. Diseño de la Muestra .....</b>	<b>135</b>
<b>IV.3.4. Descripción de instrumentos de recogida de datos .....</b>	<b>136</b>
<b>IV.3.5. Técnicas de análisis de los datos.....</b>	<b>139</b>
<b>IV.3.5.1. .procedimiento para discutir los resultados.....</b>	<b>139</b>
<b>IV.3.5.2. Resultados esperables (expectativas) .....</b>	<b>140</b>
<b>CAPITULO V. RESULTADOS .....</b>	<b>143</b>
<b>V.1. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 1:         área uno de Bachillerato del IVP .....</b>	<b>143</b>
<b>V.2. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 2:         área dos de Bachillerato del IVP .....</b>	<b>147</b>
<b>V.3. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 3:         área tres de Bachillerato del IVP .....</b>	<b>153</b>
<b>V.4. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 4:         área cuatro de Bachillerato del IVP.....</b>	<b>156</b>
<b>V.5. Segundo análisis de los resultados del área uno de         bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria .....</b>	<b>159</b>



V.5.1. Conclusiones para el área uno.....	161
V.5.2. Propuestas de mejora para el área uno.....	164
V.6. Segundo análisis de los resultados del área dos de bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria .....	167
V.6.1. Conclusiones para el área dos.....	172
V.6.2. Propuestas de mejora para el área dos .....	176
V.7. Segundo análisis de los resultados del área tres de bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.....	178
V.7.1. Conclusiones para el área tres.....	180
V.7.2. Propuestas de mejora para el área tres.....	182
V.8. Segundo análisis de los resultados del área cuatro de bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.....	183
V.8.1. Conclusiones para el área cuatro .....	185
V.8.2. Propuestas de mejora para el área cuatro .....	188
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>191</b>
VI.1. Conclusiones generales para el Primer Caso.....	195
VI.2. Conclusiones generales para el Segundo Caso.....	196

<b>VI.3. Conclusiones generales para el Tercer Caso .....</b>	<b>198</b>
<b>VI.4. Conclusiones generales para el Cuarto Caso .....</b>	<b>199</b>
<b>VI.5. Compromisos .....</b>	<b>200</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>203</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>213</b>
<b>Anexo 1: Instrumentos de recogida de datos.....</b>	<b>215</b>
<b>Anexo 2: Competencias oficiales del primer curso de matemáticas del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios .....</b>	<b>256</b>
<b>Anexo 3: Competencias oficiales del segundo curso de matemáticas del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>267</b>
<b>Anexo 4: Competencias oficiales del tercer curso de matemáticas del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>276</b>
<b>Anexo 5: Competencias oficiales del cuarto curso de matemáticas del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>284</b>
<b>Anexo 6: Competencias oficiales del curso de Cálculo Diferencial del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>300</b>
<b>Anexo 7: Competencias oficiales del curso de Cálculo Integral del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>305</b>
<b>Anexo 8: Competencias oficiales del curso de Probabilidad y Estadística I del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>309</b>
<b>Anexo 9: Competencias oficiales del curso de Probabilidad y Estadística II del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>314</b>
<b>Anexo 10: Competencias oficiales del curso de Matemáticas Financieras I del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios.....</b>	<b>319</b>

<b>Anexo 11: Competencias oficiales del curso de Matemáticas Financieras II del bachillerato y su relación con las asignaturas del plan de estudios .....</b>	<b>324</b>
<b>Anexo 12: Resultados nacionales del examen CENEVAL del año 2011.....</b>	<b>329</b>
<b>Anexo 13: Contenidos del ingreso y competencias que los cubren para el área I.....</b>	<b>330</b>
<b>Anexo 14: Contenidos del ingreso y competencias que los cubren para el área II.....</b>	<b>331</b>
<b>Anexo 15: Contenidos del ingreso y competencias que los cubren para el área III.....</b>	<b>333</b>
<b>Anexo 16: Contenidos del ingreso y competencias que los cubren para el área IV .....</b>	<b>335</b>
<b>Anexo 17: Módulo de Ciencias Administrativas.....</b>	<b>337</b>
<b>Anexo 18: Módulo de Ciencias Agropecuarias.....</b>	<b>338</b>
<b>Anexo 19: Módulo de Ciencias de la salud .....</b>	<b>339</b>
<b>Anexo 20: Módulo de Ciencias Naturales .....</b>	<b>340</b>
<b>Anexo 21: Módulo de Ciencias Sociales .....</b>	<b>341</b>
<b>Anexo 22: Módulo de Ingeniería y Tecnología.....</b>	<b>342</b>
<b>Anexo 23: Módulo de Psicología, Pedagogía y Educación .....</b>	<b>344</b>
<b>Anexo 24: Módulo General .....</b>	<b>345</b>
<b>Anexo 25: Módulo de Docencia .....</b>	<b>346</b>
<b>Anexo 26: Las competencias disciplinares del campo de las matemáticas en el bachillerato.....</b>	<b>347</b>
<b>Anexo 27: Asignaturas que se relacionan con la materia de Cálculo Integral.....</b>	<b>348</b>
<b>Anexo 28: Relación de la asignatura de Matemáticas Financieras I con otras materias.....</b>	<b>349</b>
<b>Anexo 29: Relación de la asignatura de Matemáticas Financieras II con otras materias.....</b>	<b>350</b>



## TABLAS:

Tabla no. 1: Mapa curricular general del bachillerato en México .....	46
Tabla no. 2: Estrategias de evaluación de Aramendi.....	91
Tabla no. 3: Multiplicación de polinomios área 1.....	143
Tabla no. 4: Factorización área 1.....	144
Tabla no. 5: Volumen área.....	144
Tabla no. 6: Funciones trigonométricas área 1.....	145
Tabla no. 7: Leyes de Senos y Cosenos área 1.....	145
Tabla no. 8: Medidas de tendencia central área 1.....	146
Tabla no. 9: Multiplicación de binomios área 2.....	147
Tabla no. 10: Factorización área 2.....	147
Tabla no. 11: Funciones trigonométricas área 2.....	148
Tabla no. 12: Leyes de Senos y Cosenos área 2.....	148
Tabla no. 13: Área y volumen en área 2.....	149
Tabla no. 14: Pendiente de una recta área 2.....	149
Tabla no. 15: Cónicas área 2.....	150
Tabla no. 16: Límites área 2.....	150
Tabla no. 17: Derivadas área 2.....	151
Tabla no. 18: Integrales indefinidas área 2.....	151
Tabla no. 19: Áreas por integración en área 2.....	152
Tabla no. 20: Población y muestra área 3.....	154
Tabla no. 21: Medidas de tendencia central área 3.....	154
Tabla no. 22: Medidas de dispersión área 3.....	154
Tabla no. 23: Cálculos básicos de probabilidad área 3.....	155
Tabla no. 24: Nociones de distribuciones área 3.....	155

<b>Tabla no. 25: Números racionales área 4.....</b>	<b>156</b>
<b>Tabla no. 26: Población y muestra área 4.....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla no. 27: Medidas de tendencia central área 4.....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla no. 28: Medidas de dispersión área 4.....</b>	<b>158</b>
<b>Tabla no. 29: Eventos deterministas y aleatorios área 4.....</b>	<b>158</b>

**GRÁFICOS:**

**Gráfico no. 1: Puntajes de México en la prueba PISA en matemáticas.....32**

**Gráfico no. 2: Resultados por año del examen ENLACE en matemáticas.....33**

**Gráfico no. 3: Resultados de matemáticas del año 2011 por subsistema.....44**



**FIGURAS:**

<b>Figura no. 1: Fases del desarrollo de los problemas.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura no. 2: Modelo didáctico de intervención en matemáticas.....</b>	<b>126</b>

## **INTRODUCCIÓN.**

La finalidad de esta investigación es el conocimiento y análisis del desempeño en los elementos de las competencias de matemáticas que desarrollan los aspirantes universitarios del Instituto Valladolid Preparatoria y que impactan en los procesos del ingreso de nuestros estudiantes a la universidad.

Presentaremos una visión general acerca de este estudio y el contexto en el que se desarrolló nuestra indagación; y una búsqueda de información acerca del estado del conocimiento sobre el tema de las competencias para apoyar este trabajo.

El programa de Doctorado en Innovación en la Educación Superior inicia por el acuerdo de la Universidad de Oviedo y la Escuela Normal Superior de Michoacán, México. Este acuerdo tuvo como finalidad la formación de investigadores que incidieran de manera significativa y directa en los procesos educativos para elevar el nivel de la calidad de la educación. En la primera etapa se cubrieron las asignaturas correspondientes al programa, en cuyo tiempo se inició la inquietud por el conocimiento de las competencias de matemáticas en el desempeño de los estudiantes en física, dentro del Bachillerato. Trabajo que fue presentado ante tribunal y que nos motivó a continuar indagando en la línea de las competencias de matemáticas.

Iniciamos conociendo las competencias de matemáticas que se pretenden en el Bachillerato y, en especial, las del último ciclo de la preparatoria, que son las que mayormente inciden en el ingreso universitario por ser las de la especialidad hacia la carrera deseada.

La razón del título de esta investigación se basa en el deseo institucional de saber el nivel de los elementos básicos de las competencias que adquieren los estudiantes al egresar, dado que el currículo de enseñanza basado en competencias en el Bachillerato se estableció en años recientes en nuestro país. El Instituto Valladolid Preparatoria (IVP) trabaja con este enfoque y consideramos importante saber cómo se están desarrollando los elementos básicos de las competencias y cómo impacta ese desarrollo en el ingreso universitario.

Los resultados de esta investigación muestran que el enfoque por competencias requiere revisión constante de las que necesitan desarrollar los estudiantes en cada área de especialidad para tener éxito en el ingreso, en sus estudios universitarios y en la vida misma.

También tuvimos la inquietud de saber si realmente se está formando bajo el esquema de competencias y si se están logrando los elementos básicos de esas competencias en matemáticas para el ingreso universitario. Este trabajo nos permitirá aportar bastante en ese sentido.

Recurrimos a los antecedentes, a los pensadores que abordan en la teoría y en la experiencia el asunto de las competencias y, en particular, de los elementos básicos de las competencias de matemáticas que se pretende desarrollen los estudiantes en el Bachillerato. Lo hicimos con una revisión amplia de la literatura sobre el tema.

Recurrimos también al análisis de documentos teóricos y empíricos sobre el desempeño docente y cómo éste incide en el desarrollo de competencias de los estudiantes.

No encontramos investigaciones en idénticas circunstancias que hayan tratado sobre las competencias de Bachillerato por área de especialidad y su impacto en el ingreso universitario, después de investigar si se habían hecho trabajos iguales.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En este apartado tenemos la intención de formalizar la estructura que clarifique la investigación que deseamos abordar, en torno a la relación que se da entre el desempeño matemático de las competencias de nuestros aspirantes universitarios y su papel al afrontar los contenidos del ingreso universitario y su correlación con los objetivos y las hipótesis.

El Instituto Valladolid Preparatoria (IVP) es una institución de carácter privado que, como todas las instituciones oficiales o privadas, sigue los lineamientos de la Secretaría de Educación Pública y ofrece los estudios de Bachillerato a la sociedad de Morelia y de nuestro país. En este sentido, el IVP acepta las reformas que emanan de dicha secretaría a través de la Dirección General de Bachillerato. La última reforma implica al enfoque por competencias.

Las cuatro áreas oficiales del Bachillerato son: área uno: ciencias químico biológicas; área dos: ciencias físico-matemáticas; área tres: ciencias económico-administrativas; y área cuatro: ciencias sociales y humanidades. Las cuatro áreas tienen asignaturas comunes y asignaturas propias y se ingresa a ellas en el último ciclo de la preparatoria. Es en el desempeño matemático de las áreas en el que queremos enfocar nuestra investigación.

En la medida en que los estudiantes del IVP tengan un desempeño adecuado en las competencias, estarán más capacitados para afrontar el examen de contenidos en el ingreso universitario.

El enfoque por competencias del bachillerato nacional es reciente, los docentes están en proceso de adaptación; sin embargo, son los elementos básicos de las competencias, como son los conocimientos y algunas habilidades, los que nuestros aspirantes universitarios ocupan para afrontar el examen de contenidos del ingreso universitario.

Algunas investigaciones sobre los aprendizajes escolares nacionales como el examen ENLACE para evaluar a los estudiantes de Bachillerato en matemáticas y el examen del CENEVAL para el ingreso universitario, y pruebas internacionales como PISA, que aportan resultados generales y cuyos detalles no son del dominio público, clarifican parcialmente las carencias de la escolarización. Estas pruebas han arrojado siempre resultados insuficientes en matemáticas en nuestro país.

De acuerdo a todos estos referentes para plantear el problema de esta investigación, para explicar y determinar las probabilidades de desempeño en competencias de matemáticas del alumno, una vez que finaliza el Bachillerato y valorar sus posibilidades de éxito al afrontar el examen de admisión de matemáticas, a la universidad, el planteamiento del problema será:

¿Cómo las competencias disciplinares de matemáticas que desarrollan en el Bachillerato los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, Michoacán, México, son factor determinante para que tengan éxito al afrontar su examen de contenidos matemáticos como aspirantes universitarios, por área de especialidad?

Hemos orientado los objetivos de esta investigación para dar respuesta al problema al que se busca responder y a las hipótesis formuladas, tratando de comprender el impacto de las competencias de matemáticas en la educación general de nuestros estudiantes y en los procesos del ingreso universitario.

El objetivo general quedó de la siguiente manera:

Analizar las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden desarrollar en el Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria en coherencia con los contenidos que se exigen en el examen general de admisión a las universidades en México.

Trata de dar respuesta al conocimiento y desempeño de los estudiantes respecto a los elementos básicos de las competencias de matemáticas que adquieren los alumnos del IVP y cómo los aplican en el proceso del ingreso a la universidad. Esto conlleva el análisis de aspectos curriculares en relación a la enseñanza con el enfoque de competencias y el papel de los docentes.

Objetivos específicos:

1. Analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria al terminar el Bachillerato para



afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad.

La intención no es analizar todas las competencias de matemáticas que se desarrollan en el Bachillerato, sino las que se requieren para afrontar el examen de contenidos del ingreso universitario, que tienen una relación muy directa con los contenidos de las competencias de las áreas del último ciclo del bachillerato.

Nuestra indagación muestra que en algunas áreas los aspirantes universitarios del IVP no desarrollan todas las competencias que se requieren para el ingreso universitario debido, fundamentalmente, a ciertas deficiencias curriculares en las matemáticas que se requieren.

2. Analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad.

Aquí es necesario considerar todos los contenidos de las guías para el examen de ingreso a la universidad por área de especialidad.

Nuestra indagación muestra que hay contenidos en algunas áreas de especialidad para el ingreso universitario que no son parte de las competencias del IVP en matemáticas.

3. Identificar la problemática matemática de los aspirantes del Instituto Valladolid Preparatoria al afrontar su examen de ingreso a la universidad.

Revisamos la coherencia que hay entre los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden desarrollar en el Bachillerato y los contenidos de las guías generales para el examen de admisión universitario, y en particular con los contenidos de las competencias que se buscan en el Instituto Valladolid Preparatoria.

No es suficiente con mostrar un nivel de desempeño suficiente, notable o sobresaliente en el aula del bachillerato, se requiere mostrarlo más allá de esas fronteras para probar el desarrollo de verdaderas competencias.

Nuestra indagación muestra que sólo en el área dos, que es el área correspondiente a física y matemáticas, los aspirantes universitarios del IVP tienen oportunidad de desarrollar competencias de matemáticas para superar sin dificultad el examen de ingreso a la universidad; sin embargo, algunos estudiantes adolecen de alguna parte de esas competencias.

Esta investigación educativa está ligada al enfoque de competencias, que implica cambios y transformaciones profundas en los diferentes niveles educativos y obliga un compromiso con una docencia de calidad, buscando mejorar el aprendizaje de los alumnos.

La educación media superior en nuestro país está en un proceso de cambio, adaptación y transformación, encaminada al desarrollo de competencias. Los estudiantes con la ayuda de los profesores obtienen los conocimientos que se

les ofrecen para el dominio de las competencias que se establecen en los programas por asignatura en el Instituto Valladolid Preparatoria; por ello se considera importante el trabajo de los docentes, que adaptan sus métodos y estrategias a las nuevas exigencias que presentan los alumnos para obtener el dominio de las competencias.

Todo esto depende de la planeación que se haya realizado, pero sobre todo de las capacidades personales que el docente utilice para el logro de las competencias de sus estudiantes. Necesitamos docentes con una cultura en didáctica y en psicología cognitiva.

Pretendemos analizar el nivel de desempeño de los elementos básicos de las competencias de matemáticas en el Instituto Valladolid Preparatoria vinculado al examen de admisión a las universidades en nuestro país, por área de especialidad, rama de las matemáticas y tema de contenido.

Buscamos entender las aportaciones de las competencias disciplinares de matemáticas en la formación propedéutica de nuestros estudiantes en su proceso hacia la universidad, así como las implicaciones didácticas y curriculares.

Para indagar el nivel de desempeño de los elementos básicos de las competencias disciplinares de matemáticas como son los conocimientos y las habilidades, aplicamos instrumentos por área de especialidad, rama de las matemáticas y tema de contenido; igualmente para los contenidos del ingreso universitario.

Los resultados que arrojó el estudio de los elementos básicos de las competencias y los contenidos del ingreso son particularmente importantes porque se percibió en cada una de las áreas su problemática.

En las áreas uno, tres y cuatro encontramos deficiencias curriculares, hay una carencia importante de competencias de matemáticas en esas áreas para afrontar los procesos del ingreso universitario.

En el área dos tenemos un nivel de desempeño notable en las competencias pero insuficiente en los contenidos del ingreso donde la exigencia es igual o menor. Esto nos lleva a reflexionar en las actitudes de nuestros estudiantes del área y en la metodología de nuestros docentes.

El planteamiento del problema se elaboró tratando de explicar las posibilidades de desempeño en competencias de matemáticas de los estudiantes al término del bachillerato y valorar sus posibilidades de éxito al afrontar el proceso del ingreso universitario en el examen correspondiente.

En el capítulo primero se trabaja el análisis y contexto de la problemática, a partir de los propósitos de la reforma de la Dirección General de Bachillerato, en la definición de un marco curricular común que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en el desarrollo de competencias.

En este primer capítulo se hace un análisis de la problemática del rendimiento de matemáticas en el bachillerato, considerando los resultados del CENEVAL que es el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, con resultados insuficientes en matemáticas.

También en este primer capítulo hacemos un análisis de los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) a nuestro país, con resultados similares a los obtenidos por el CENEVAL.

Otra evaluación a la que hacemos mención en este primer capítulo es la prueba ENLACE, que es la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Educativos que aplica la Secretaría de Educación Pública en nuestro país, también con resultados insuficientes en matemáticas.

En cuanto a los exámenes del ingreso universitario, en este primer capítulo hacemos un análisis del examen del CENEVAL, que genera instrumentos útiles para que los estudiantes que sustentan sus exámenes comprueben los conocimientos y las habilidades características que han alcanzado durante su formación.

También en este primer capítulo consideramos la problemática posible de matemáticas vista desde el sistema curricular donde analizamos el mapa curricular del Bachillerato que comprende las asignaturas obligatorias, las asignaturas propias de la preparación para el trabajo y las asignaturas correspondientes al componente de formación propedéutico que corresponden a las áreas concretas del último ciclo, y que son en las que centramos nuestra indagación.

En otro apartado de este primer capítulo analizamos la problemática de matemáticas en el bachillerato, vista desde la actuación didáctica, en la que hacemos énfasis en el conocimiento de contenido pedagógico, no sólo el conocimiento matemático por sí sólo, en las dificultades que tienen las matemáticas por sí mismas para su aprendizaje, las derivadas de la metodología del profesor, y la motivación del estudiante.

También en este apartado, dentro del ámbito didáctico, analizamos los procesos en la resolución de problemas matemáticos y el papel de la motivación en matemáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Aquí consideramos el análisis sobre el desarrollo del pensamiento matemático y la importancia de la tutoría. Igual de importante en este apartado es la valoración de las tecnologías con el uso de software matemático como complemento en la didáctica de las matemáticas.

En el segundo capítulo consideramos el enfoque por competencias en educación, donde analizamos la problemática de su construcción, del concepto, su clasificación, su proyección curricular, su didáctica y su valoración. Aquí

tenemos un apartado especial sobre las competencias de matemáticas en el Bachillerato mexicano.

En este segundo capítulo hacemos una relación entre los contenidos que se exigen en el ingreso universitario en coherencia con las competencias del Bachillerato. Desde aquí podemos percibir serias deficiencias curriculares para afrontar esos contenidos por área de especialidad en el Instituto Valladolid Preparatoria.

En el capítulo tres, en el que tratamos de explicar el modelo didáctico oficial de intervención en matemáticas, consideramos la posición del constructivismo y la del aprendizaje significativo, como las bases en las que se fundamenta dicho modelo.

En el capítulo cuatro tenemos la orientación metodológica de nuestra indagación, en ella tomamos en cuenta el estudio de casos, que resulta particularmente adecuado de definición de nuestro objeto de estudio y los procesos posteriores. Tenemos también un apartado sobre la dimensión institucional y legal del Instituto Valladolid Preparatoria, espacio donde se realiza nuestra indagación.

En este cuarto capítulo expresamos también el diseño y contexto de la investigación, con énfasis en el enfoque cuantitativo, los objetivos e hipótesis, las variables, el diseño de la muestra, la descripción de los instrumentos de recogida de datos, las técnicas de análisis de los datos, el procedimiento para discutir los resultados y las expectativas.

El capítulo cinco expone lo relacionado con esta investigación, se explican los hallazgos encontrados. Se muestra un resumen de resultados donde se establece el cumplimiento de los objetivos propuestos. Se hace un análisis de cada una de las áreas de especialidad en relación a dichos objetivos y a las hipótesis planteadas, puntualizando la problemática encontrada.

Al final tenemos las implicaciones y compromisos que surgen de esta investigación para el Instituto Valladolid Preparatoria en el proceso de mejora continua de la adquisición de competencias de matemáticas en el camino de nuestros estudiantes hacia la universidad, en el trabajo docente y en el análisis curricular institucional.

Terminamos con la bibliografía y los anexos que permiten una mejor comprensión de la forma como se desarrolló la indagación.





## **CAPÍTULO I. ANÁLISIS Y CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA.**

A partir del Ciclo Escolar 2009-2010 la Dirección General del Bachillerato (DGB) incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (2008) cuyo propósito es fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas; proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y su entorno; y facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas. Para el logro de las finalidades anteriores, uno de los ejes principales de la Reforma Integral es la definición de un Marco Curricular Común, que compartirán todas las instituciones de Bachillerato, basado en el *desarrollo de competencias*, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum (DGB, 2010).

Esta flexibilidad permitirá que los estudiantes que tengan cambio de residencia, puedan continuar sus estudios de Bachillerato sin volver a cursar los semestres ya realizados.

El plan de estudio de la Dirección General del Bachillerato tiene los siguientes objetivos:

- Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica: componente de formación básica.
- Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales: componente de formación propedéutica.
- Promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si es su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral: componente de formación para el trabajo.

Uno de los retos actuales en educación en México es unir mediante proyectos, la pedagogía y la investigación, como herramientas de aprendizaje significativo y construcción del conocimiento, a través de los diferentes contenidos, áreas y disciplinas que convergen en el currículum. Esto hace necesario la intervención de las necesidades sociales desde las instituciones educativas, integrando la ciencia y la tecnología, que al vincularse contribuyen al desarrollo integral del

estudiante en contextos diversos, desarrollando competencias (Reyes et al., 2009).

Las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir que los estudiantes sepan saber qué hacer y cuándo. De tal forma que la Educación Media Superior debe dejar de lado la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, sino más bien promover el desarrollo de competencias adecuadas para ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas, procurando que en el aula exista una vinculación entre ésta y la vida cotidiana incorporando los aspectos socioculturales y disciplinarios que les permitan a los egresados desarrollar competencias educativas (Mastache, 2007).

### **I.1. La problemática del rendimiento de matemáticas en el Bachillerato.**

Se puede considerar que la enseñanza de las matemáticas por competencias es el instrumento para el desarrollo de las habilidades básicas y las destrezas de pensamiento que todo ser humano necesita ejercitar. Toda persona requiere desarrollar destrezas básicas como la expresión oral y escrita del lenguaje matemático y, a la vez, realizar cálculos y razonamientos lógicos. Es por ello que la enseñanza por competencias involucra el desarrollo de habilidades básicas y de destrezas de pensamiento como planear, formular, resolver y analizar (Villanueva, 2010).

En nuestro país existe escasa información acerca del desempeño académico de los estudiantes egresados del nivel medio superior, particularmente acerca del nivel de competencias logrado en el bachillerato debido, quizá, a que este enfoque educativo es bastante reciente.

Por ejemplo, la física es una disciplina tradicionalmente ligada a las matemáticas, que utiliza conceptos y procesos matemáticos como herramientas para recolectar, representar, analizar y manipular datos durante el desarrollo de teorías y modelos de fenómenos físicos. Los altos porcentajes de reprobación en la asignatura de física en México, nos obligan a pensar si tienen relación con los conceptos e ideas matemáticas involucradas; es decir, para tener éxito en física se requiere ser competente en matemáticas.

Generalmente no se establecen conexiones entre el doble papel que tiene el estudio de las matemáticas en la escuela; como herramienta en las disciplinas científicas y como disciplina de estudio en sí misma. Esta falta de conexión, puede ser la causa de un débil entendimiento tanto de los conceptos de física, como de las matemáticas que se utilizan en la representación de dichos conceptos. Esto es, por ejemplo, al describir el movimiento de los objetos por medio de un conjunto de fórmulas que en principio parecen ser impuestas por el profesor, pues las matemáticas que las justifican no están al alcance de los

estudiantes, éstas deben ser memorizadas y aplicadas a problemas que, en general, solamente involucran la sustitución de cantidades y obtener el valor de ciertas incógnitas. El trabajo en matemáticas por competencias puede ayudar a evitar este problema.

Probablemente el fracaso en matemáticas de los estudiantes egresados de bachillerato en México tiene que ver más con la falta de competencias matemáticas, que con el entendimiento refinado de la conceptualización de los elementos matemáticos (que es sólo una parte de las competencias), como suele pensarse.

Los resultados del CENEVAL (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior), que han obtenido los estudiantes egresados de las preparatorias en todos los subsistemas de bachillerato en México, nos permitan valorar las competencias obtenidas por los alumnos en el bachillerato y los contenidos que se exigen para ingresar a la universidad. Los resultados nacionales muestran una insuficiencia general. Es importante aclarar que el examen de admisión del CENEVAL se aplica en la mayoría de las universidades en México.

Al hablar de competencias matemáticas de los aspirantes universitarios, deseamos ver el nivel de competencias que adquieren los alumnos de una preparatoria, dado que la Dirección General de Bachillerato determinó que a partir del ciclo 2009-2010 los sistemas de Bachillerato trabajarían bajo este enfoque, y también si pueden tener éxito en el examen de contenidos para el ingreso universitario. Esto nos conduce al Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia donde, a partir del ciclo mencionado, se trabaja con el enfoque por competencias.

Debemos establecer si el nivel de contenidos de las competencias de matemáticas que logran nuestros egresados del Bachillerato es el adecuado para afrontar el examen de contenidos del ingreso a la universidad en esta disciplina, y analizar las posibles fallas que estamos teniendo con la aplicación del enfoque por competencias en la preparatoria y cómo mejorar. También tener en consideración la posibilidad del sentido inverso: que el nivel de los contenidos del ingreso sea inadecuado.

Es necesario reflexionar sobre la importancia de las competencias de matemáticas que están desarrollando los estudiantes del Bachillerato, pero también sobre las posibilidades que tienen de superar el examen del ingreso universitario, que es sólo de contenidos, en base al nivel de desempeño logrado en la preparatoria; esto con la finalidad de proponer ajustes curriculares y sugerir estrategias didácticas que favorezcan la adquisición de competencias disciplinares de matemáticas.

Se requiere investigar si las competencias disciplinares de matemáticas que se desarrollan en el Bachillerato, permiten afrontar el examen de admisión a las universidades. Esto nos permitirá identificar y analizar las probables dificultades

y construir en forma conjunta con los profesores las mejoras vinculadas a la superación de esas posibles dificultades.

Las preparatorias en México, como se mencionó anteriormente, siguen los lineamientos oficiales por competencias; las universidades, en general, trabajan por objetivos y contenidos concretos.

Podemos considerar las siguientes posibilidades como parte de la problemática:

1. Las competencias pueden ser adecuadas o no, para cubrir los contenidos del ingreso universitario.
2. Los contenidos del ingreso universitario pueden ser adecuados o no, para las competencias que se desarrollan en el Bachillerato.
3. Los aspirantes universitarios pueden tener dificultades o no, para superar el examen de admisión. Aquí debemos puntualizar que una situación es aprobar el examen del ingreso o no aprobarlo, y otra ingresar o no a la universidad; eso ya depende de la política educativa de las instituciones universitarias.

Respecto a las competencias del Bachillerato y los contenidos del examen de ingreso, debemos considerar las siguientes situaciones:

- a) Los exámenes de admisión son diversos, de acuerdo a la carrera a estudiar y a las necesidades que ésta tiene; las competencias también lo son, dependiendo del área del bachillerato. Es importante tomar en cuenta las cuatro áreas de especialidad en el Bachillerato.
- b) Es conveniente un análisis periódico de los contenidos del ingreso universitario y las competencias disciplinares que cubren esos contenidos en general, para proponer los ajustes necesarios.

También es importante hacer una valoración de las competencias disciplinares de matemáticas como una forma de conocer cómo se está preparando a los estudiantes en la escuela en dicha disciplina.

Para identificar la problemática matemática que afrontan los estudiantes egresados del Bachillerato de nuestro país, se puede indagar el modo en que dichos alumnos muestran sus competencias matemáticas al llegar a la universidad. Para realizar una indagación de este tipo conviene considerar los siguientes puntos:

1. El interés de las instituciones para apoyar la realización de investigaciones. Esto nos permitirá plantear los ajustes necesarios a los mapas curriculares y a los programas de matemáticas, por área de especialidad; así como a la formación de los docentes en estrategias didácticas.
2. El conocimiento de las competencias oficiales en matemáticas que se pretenden lograr al terminar el Bachillerato.

3. El nivel de competencias matemáticas que emplean los estudiantes egresados de Bachillerato al resolver los problemas de las guías para el examen de admisión a la universidad.
4. Se pueden diseñar instrumentos basados en las competencias de matemáticas que teóricamente deben desarrollar los egresados del Bachillerato para afrontar el examen de admisión universitario, y las guías nacionales para el examen del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) para analizar la problemática. Las guías para el examen del CENEVAL recogen la opinión de investigadores en educación matemática y muchos maestros, lo que puede garantizar la calidad de dichas guías.

### **I.1.1. La Prueba PISA en la evaluación a estudiantes mexicanos.**

A nivel internacional destaca el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA (Programme for International Student Assessment) con resultados similares a los obtenidos por el CENEVAL en la evaluación a estudiantes mexicanos.

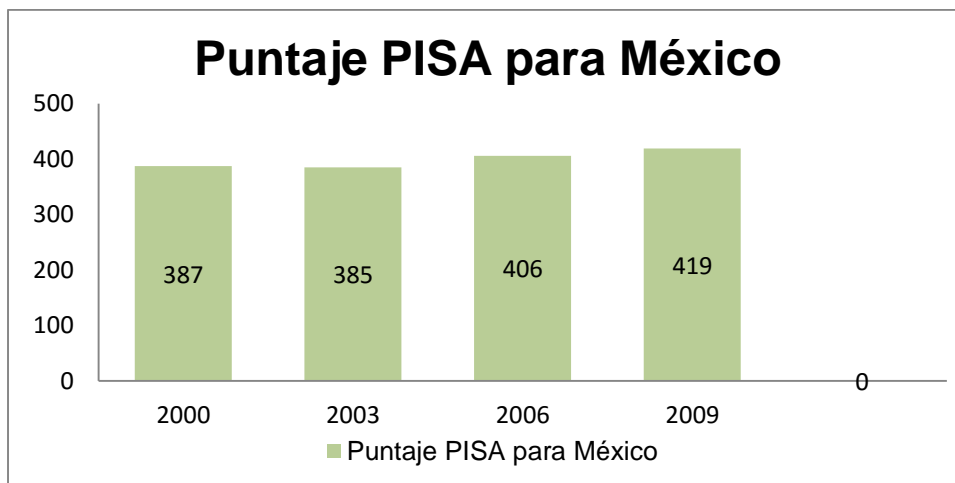
La prueba PISA es llevada a cabo por la OCDE y se aplica cada tres años. Está diseñada de manera que el puntaje promedio dentro de los países de la OCDE sea de 500 y la desviación estándar sea de aproximadamente 100.

La OCDE busca medir el grado en el que los estudiantes manejan competencias básicas para la vida en la sociedad actual, en la que es cada vez más importante que las personas sean capaces de localizar y procesar información, de utilizar herramientas matemáticas para resolver problemas reales y de aplicar los conocimientos aportados por las ciencias para entender el mundo y tomar decisiones.

Los resultados de las pruebas estandarizadas PISA no son el promedio de las puntuaciones de todos los sujetos de la población, sino que son estimadas a partir de lo obtenido por los integrantes de una muestra, a partir de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI).

En PISA 2003, México obtuvo en promedio 385 puntos en la competencia matemática situándolo en el nivel 1, en 2009 obtuvo 419 puntos, aunque avanzó 34 puntos lo sitúa aún en la frontera del nivel 1. Esto nos indica que existe una gran proporción de estudiantes (51% según datos de la OCDE), que solo son capaces de contestar a reactivos que impliquen contextos familiares, preguntas claramente definidas y resolver instrucciones directas en situaciones explícitas, llevar a cabo acciones que sean obvias.

En la siguiente gráfica vemos los puntajes que ha obtenido México en matemáticas en 4 de las evaluaciones PISA en las que ha participado para estudiantes de 15 años:



**Gráfico 1: Puntajes de México en la prueba PISA en matemáticas.**

Podemos percibir resultados muy por debajo de la media en matemáticas en esta evaluación internacional para nuestro país, competentemente insuficiente. PISA es una de las pruebas estandarizadas internacionales más relevantes y sus resultados impactan directamente en la definición de políticas educativas del desarrollo de los países. Por ello, es de suma importancia conocer y valorar sus resultado.

Recientemente, Padilla (2013) nos dice que “Las matemáticas siguen siendo un problema para los estudiantes mexicanos de 15 años. El 55% de ellos no alcanza el nivel de competencias básicas según la prueba PISA 2012, esto es 4% más que en 2003. La buena noticia es que México obtuvo 413 puntos, 28 más respecto a los resultados de PISA 2003; sin embargo, este resultado no es suficiente, pues coloca al país en el nivel 1, el más bajo de los seis en los que se divide la prueba, que tiene como puntaje mínimo 358 puntos y máximo 669 puntos. El nivel 1 representa que los estudiantes mexicanos tienen un retraso de casi dos años de escolaridad respecto al promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), cuyo puntaje promedio es de 494”.

### **I.1.2. Las Pruebas ENLACE en el Bachillerato y CENEVAL en el examen del ingreso universitario en México.**

Dos pruebas de singular importancia son la prueba ENLACE que aplica la Secretaría de Educación Pública en el Bachillerato nacional y el examen del CENEVAL, que se aplica, entre otras cosas, para el ingreso universitario.

#### **I.1.2.1. La prueba ENLACE que se aplica en el Bachillerato mexicano.**

Mención especial requiere la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Educativos) que aplica la Secretaría de Educación Pública en nuestro país cada ciclo escolar, también con resultados insuficientes en matemáticas.



La Prueba ENLACE se aplica cada ciclo escolar en nuestro país, con el propósito de determinar en qué medida los jóvenes son capaces de aplicar a situaciones del mundo real conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de este nivel educativo, que les permitan hacer un uso apropiado de la lengua y de las matemáticas, fundamentalmente.

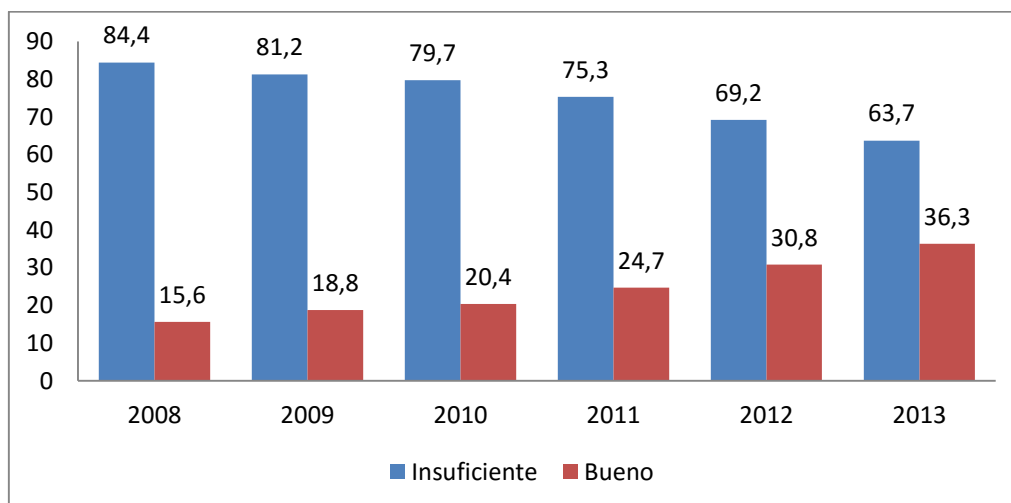
Los resultados individuales y por institución, no son del dominio público pero se pueden consultar por los estudiantes y los padres de familia con claves especiales.

En el 2013, la prueba ENLACE Media Superior se aplicó en 13 835 escuelas y se evaluó a 1 012 952 estudiantes del último grado del Bachillerato, donde los resultados de matemáticas a nivel nacional fueron de 63.7% insuficiente y elemental, y 36.3% bueno y excelente.

En nuestro estado de Michoacán el nivel de desempeño bueno y excelente es del 33.3% en matemáticas en esta aplicación del 2013.

Se puede percibir una ligera mejoría en los resultados históricos comparando los últimos ciclos escolares, pero siguen siendo insuficientes.

El siguiente gráfico muestra los resultados históricos en matemáticas por niveles de desempeño agrupados (insuficiente y elemental, bueno y excelente) del año 2008 al 2013, en porcentajes, en nuestro país:



**Gráfico2: resultados por año del examen ENLACE en matemáticas.**

Por los resultados de la prueba ENLACE podemos percibir que quizá los estudiantes del último grado del Bachillerato no puedan responder adecuadamente a los exámenes de admisión universitarios.

La prueba ENLACE trata de aportar un estímulo a los padres de familia y a los jóvenes en su participación en la tarea educativa; a los profesores,

proporcionando elementos para facilitar la planeación de la enseñanza en el aula; atender requerimientos específicos de capacitación a docentes y directivos; sustentar procesos efectivos y pertinentes de planeación educativa y políticas públicas, y atender criterios de transparencia y rendición de cuentas.

### **I.1.2.2. El examen CENEVAL del ingreso universitario en México.**

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. o mejor conocido como CENEVAL ofrece servicios de evaluación a cientos de escuelas, universidades, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales del país y otras instancias particulares y gubernamentales (CENEVAL, 2012).

EL CENEVAL genera instrumentos útiles para que los estudiantes que sustentan sus exámenes comprueben los conocimientos y las habilidades características profesionales que han alcanzado durante su formación; es decir, los contenidos necesarios para lograr el éxito en la universidad, los comparen con el perfil referencial del examen; obtengan una constancia del logro alcanzado expedida por un organismo externo, el Testimonio de Desempeño Académico Satisfactorio o el de Alto Rendimiento Académico, e incluso titularse en las instituciones cuya reglamentación lo permite (CENEVAL, 2012).

EL Centro desarrolla, principalmente, dos tipos de exámenes: los Nacionales de Ingreso (EXANI) y los Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL).

El EXANI-I evalúa las habilidades y competencias fundamentales, así como los conocimientos indispensables que debe tener quien ha concluido la educación básica y aspira a continuar sus estudios de educación media superior.

El EXANI-II lo hace quien concluyó cualquier modalidad del bachillerato y pretende seguir estudios de licenciatura o de técnico superior universitario. Este examen es oficial para todo aspirante a ingresar a la universidad.

El CENEVAL ha diseñado el EXANI-II para cada una de las siguientes licenciaturas:

- Administración.
- Ciencias Agronómicas.
- Ciencias Farmacéuticas (QFB).
- Comercio-Negocios Internacionales.
- Contaduría.
- Derecho.
- Enfermería (niveles licenciatura y técnico).
- Informática-Computación.

- Ingenierías (Civil, Eléctrica, Industrial, Mecánica, Mecánica Eléctrica y Química).
- Medicina General.
- Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Mercadotecnia.
- Odontología.
- Pedagogía-Ciencias de la Educación.
- Psicología.
- Química.
- Turismo (Gestión Empresarial y planificación y Desarrollo).

El examen se elabora en el CENEVAL con base en las normas, políticas y criterios que establece el Consejo Técnico del Examen. Dicho Consejo está integrado por académicos e investigadores de reconocido prestigio en los ámbitos de la educación y la evaluación del aprendizaje escolar, así como representantes de instituciones de educación superior y de los órganos gubernamentales responsables de la educación en los estados.

El examen se compone de 150 reactivos; es un examen de opción múltiple. No contiene preguntas de ensayo y sus respuestas no dependen de una interpretación. Diagnostica la situación académica de los aspirantes mediante preguntas cuidadosamente diseñadas y probadas en el ámbito nacional, cada una con cuatro o cinco opciones de respuesta. El examen es utilizado por más de 150 instituciones universitarias en toda la República Mexicana.

En el campo académico, quien pretende iniciar estudios superiores debe tener capacidad para buscar información, seleccionarla, ordenarla y utilizarla oportunamente; para identificar cuál es el problema esencial en una situación dada; distinguir elementos intrínsecos y contextuales de esa situación, descubrir y ponderar rutas alternas de solución y tomar decisiones; además de poseer conocimientos suficientes para proseguir sus estudios; es decir, debe ser competente en la base del Bachillerato (CENEVAL, 2012).

En el plano de las actitudes, 12 años de vida escolar correspondientes a seis de primaria, tres de secundaria y tres de Bachillerato, habrán debido fomentar el tesón y la fortaleza, la imaginación creativa, la inquietud intelectual, la solidaridad y la disciplina. El examen contiene preguntas que exploran la capacidad de razonamiento a partir de mensajes verbales, numéricos y gráficos, además de las que miden conocimientos escolares y sobre el mundo actual. Este aspecto actitudinal se contempla en las competencias escolares a valorar (CENEVAL, 2012).

En la parte de las competencias correspondiente a conocimientos, el perfil del aspirante a la educación superior presta atención a hechos y datos; conceptos, términos y símbolos; procedimientos y fórmulas; teorías y principios, y nociones fundamentales que tradicionalmente se incluyen en los programas del Bachillerato.

El proceso de razonamiento implica reconocer distintas situaciones o alternativas: identificarlas o diferenciarlas unas de otras, transferir lo conocido a otras circunstancias, descubrir el todo y las partes, comparar, seleccionar, juzgar y evaluar. Para ello es importante observar cuidadosamente, discernir, ver semejanzas y diferencias, reconocer o establecer relaciones, reconocer congruencias e incongruencias, ordenar y seguir secuencias o procesos. El razonamiento exige también reconocer qué está o puede estar incluido en qué, identificar qué puede esperarse a partir de ver regularidades o maneras permanentes de proceder o enlazarse los sucesos, implica imaginar soluciones o suponer condiciones, probar, explorar, comprobar; en suma: ser competente (CENEVAL, 2012).

El examen no es de velocidad, tiene un tiempo límite de cuatro horas, suficiente para resolver sin apresuramiento todas las preguntas, ya sea que se utilicen módulos o no. Puesto que las respuestas del examen son asentadas en una hoja de formato óptico que es leída y calificada con medios electrónicos, se aplican los mismos criterios para toda la población que sustenta el examen.

Si el aspirante necesita hacer cálculos, diagramas o anotaciones, lo puede hacer en el cuadernillo de preguntas. Cumplir estos requisitos es indispensable para que pueda correrse el programa de lectura y calificación. Una vez entregada, la hoja va directamente a la computadora.

La habilidad de razonamiento se revisa como condición básica para la comprensión y resolución de casos, problemas o situaciones; esta revisión se hace por medio de reactivos planteados no sólo en español sino también utilizando series numéricas, figuras, diagramas, símbolos y esquemas y, si bien exploran habilidades para identificar, clasificar, comparar e inferir. Se busca siempre que la temática no esté alejada de las situaciones que la realidad presenta a quien pretende acceder a estudios superiores y a la ciudadanía en general (CENEVAL, 2012).

Los temas de matemáticas que se revisan en el examen son: aritmética, álgebra y conceptos básicos de geometría euclidiana, geometría analítica, cálculo, probabilidad y estadística. Es recomendable revisar en la aritmética las operaciones básicas con números negativos y racionales; porcentajes, potencias y raíces, proporciones y desigualdades, y propiedades de los números. Del álgebra: literales y exponentes, términos semejantes, productos notables y factorización, ecuaciones de primer y segundo grados, sistemas de ecuaciones. En la geometría es pertinente repasar el cálculo de perímetros, áreas y

volúmenes; la clasificación y las propiedades de líneas, ángulos y triángulos; ejes, cuadrantes y coordenadas, rectas y cónicas. Son importantes las nociones de función y límite, y las de mayor uso en probabilidad y estadística básica.

Esta temática mencionada debe ser congruente con las competencias que los estudiantes desarrollan en el Bachillerato, independientemente del área terminal del mismo; veremos si es así, en nuestro análisis.

El EXANI-II contiene reactivos de distinto tipo y grado de dificultad. Las operaciones mentales que se requieren para contestarlos se agrupan bajo el concepto de nivel taxonómico y la teoría empleada es la de Bloom, que consta de los seis niveles siguientes (CENEVAL, 2012):

1. *Conocimiento*. Supone el recuerdo de informaciones específicas y universales, de métodos y procesos, de estructuras y modelos. Da mayor énfasis a los procesos intelectuales del recuerdo; puede implicar la organización o reorganización de un problema de manera que se manifiesten los signos y claves de la información y conocimientos ya poseídos por quien responde.
2. *Comprensión*. El estudiante sabe lo que se le está comunicando y puede utilizar el material o idea sin relacionarlos necesariamente con otro material, o sin la necesidad de conocer sus implicaciones totales.
3. *Aplicación*. Es el proceso intelectual que utiliza abstracciones en situaciones particulares concretas. Las abstracciones pueden darse en forma de ideas generales, reglas de procedimiento o métodos generalizados y también pueden consistir en principios técnicos, ideas y teorías que deben ser comprendidas y aplicadas.
4. *Análisis*. Subdivisión de una comunicación en sus elementos o partes constitutivas, en forma tal que la jerarquía relativa a las ideas se aclare o que la relación entre las ideas expresadas se haga explícita. Por medio de este proceso cognoscitivo se intenta aclarar la comunicación, indicar cómo se origina y la forma en que se generan sus efectos, sus bases y su distribución.
5. *Síntesis*. Juntar las partes o elementos para constituir un todo. Implica el proceso de trabajar con piezas, partes, elementos, y arreglarlos de tal forma que constituyan un modelo o estructura no evidente hasta entonces.
6. *Evaluación*. Elaboración de juicios acerca del valor del material y de los métodos utilizados para determinados propósitos. Los juicios cualitativos y cuantitativos acerca del grado en que el material y los métodos satisfacen los criterios. Utilización de pautas (patrones o normas) de apreciación. Los criterios pueden ser determinados por los que responden o les pueden ser dados.

En todas las modalidades de reactivos, la información necesaria está contenida en el enunciado o base de la pregunta, junto con las instrucciones de lo que hay que hacer. Esta base o enunciado puede ser muy breve; por ejemplo: “elimine lo incongruente” o “resuelva”. En otros casos puede incluir un texto amplio, cuya

lectura cuidadosa es indispensable para responder a una o varias preguntas, o presenta los datos de un problema por resolver (CENEVAL, 2012).

A veces, cada opción de respuesta es sólo una palabra, un número o un símbolo. Ejemplo de ello son las preguntas de vocabulario; las que completan frases, series numéricas o gráficos y las que ofrecen datos. En otros casos se pide que el aspirante excluya del conjunto de opciones aquella que rompa la lógica o congruencia general de las presentadas o seleccione el orden correcto entre varios propuestos. Ahí deberá identificar cuál es la lógica que justifica el agrupamiento de cuatro de ellas o la razón por la que el orden debe ser uno u otro, para poder encontrar la opción de respuesta correcta (CENEVAL, 2012).

A veces las opciones de respuesta tienen más elementos: son frases, proposiciones o párrafos completos, expresiones algebraicas, sugerencias alternas ante una situación; en ocasiones, lo contenido en las opciones de respuesta completa el enunciado. Una parte importante del examen de razonamiento está expresada en lengua española. Otra está diseñada para explorar la habilidad para manejar signos distintos del lenguaje español. En tanto ésta explora la habilidad para reconocer o establecer relaciones abstractas, está vinculada con las matemáticas (CENEVAL, 2012).

Muchas de las preguntas sólo requieren claridad y razonamiento. Otras piden que se conceptualice simbólica, gráfica o lógicamente una situación espacial, secuencial, proporcional o numérica, aunque traten temas familiares o cotidianos.

Muchas exigen para su resolución imaginar o pensar con originalidad o llevar la situación de la pregunta a otro contexto para manejarla más fácilmente. Ocasionalmente será necesario realizar algunos cálculos numéricos (CENEVAL, 2012).

Para explorar todo el conjunto de aptitudes y conocimientos descritos anteriormente, el EXANI-II plantea preguntas con diversos formatos (cuestionamiento directo, completamiento, pareo de columnas, etc.); los aspirantes están ya familiarizados con ellos.

La composición del examen EXANI-II está determinada por módulos afines a la licenciatura que pretende estudiar el aspirante y uno de carácter general. Los diez módulos disponibles son:

1. Ciencias Administrativas.
2. Ciencias Agropecuarias.
3. Ciencias de la Salud.
4. Ciencias Naturales y Exactas.
5. Ciencias Sociales.
6. Humanidades.
7. Ingeniería y Tecnología.
8. Psicología, Pedagogía y Educación.



9. General.

10. Docencia.

La temática correspondiente a matemáticas en cada módulo y su relación con el bachillerato, y en especial con el IVP, es la siguiente:

1. Ciencias Administrativas.

Los contenidos que exigen en este módulo (Anexo 17) parecen ser adecuados para un curso semestral de estadística en el área de Ciencias Económico-Administrativas del Bachillerato General Mexicano; contienen los temas básicos de estadística. En el Instituto Valladolid Preparatoria (IVP) no se tiene este curso considerado en esta área. Podemos percibir que en el módulo de ciencias administrativas del examen de ingreso, el conocimiento de la estadística básica es primordial para afrontar dicho examen.

2. Ciencias Agropecuarias.

Estos contenidos (Anexo 18) forman parte de los cursos del tronco común del Bachillerato General Mexicano; no son contenidos de alguna asignatura de área. Son contenidos de álgebra elemental, sistemas de numeración y geometría básica. Es temática obligatoria en el Bachillerato.

En el IVP se cubren todos estos contenidos, diseminados en los cursos de Matemáticas I, II, III y IV.

3. Ciencias de la Salud.

Son contenidos básicos de probabilidad y estadística (Anexo 19). Este módulo parece contener un curso muy adecuado para el área de Ciencias de la Salud, más conocido en nuestro medio como área de Ciencias Químico-Biológicas.

En el IVP no se contempla este curso en esta área. El análisis empírico que hagamos puede determinar si se requiere o no.

4. Ciencias Naturales y Exactas.

Este módulo comprende contenidos de álgebra, trigonometría y geometría elementales (Anexo 20), muy apropiados para el área de Ciencias Naturales. Estos contenidos están diseminados en los cursos de matemáticas del tronco común del Bachillerato Nacional; es decir, son temas de matemáticas cuyas competencias se cubren en los cuatro primeros semestres de las preparatorias en general. En el IVP las competencias de estos contenidos están contempladas dentro de los cuatro cursos obligatorios de matemáticas.

5. Ciencias Sociales.

Este parece ser un curso elemental y adecuado de probabilidad y estadística (Anexo 21) para el área de ciencias sociales, considerando que las investigaciones y los proyectos a realizar implican algún tratamiento estadístico.

En el IVP el área de Ciencias Sociales no contempla ningún curso de matemáticas, lo cual es parte de la reflexión que deseamos hacer en esta indagación.

#### 6. Humanidades.

En el IVP no tenemos considerado ningún curso de matemáticas en esta área, pero nuestros estudiantes pueden ser competentes en las matemáticas de los cursos obligatorios de matemáticas I, II, III y IV.

#### 7. Ingeniería y Tecnología.

Estos contenidos que se exigen en los exámenes de ingreso (Anexo 22) son congruentes con los contenidos de las competencias que se pretenden en el Bachillerato General en nuestro país para los estudiantes del área de Ingeniería y Tecnología, también conocida como área de Ciencias Físico-Matemáticas.

En el IVP el área de Físico-Matemáticas guarda un nivel que consideramos respetable, las competencias que se pretenden desarrollar en ella responden de una manera bastante aceptable a los contenidos que se marcan en este módulo.

#### 8. Psicología, Pedagogía y Educación.

El módulo de Psicología, Pedagogía y Educación que corresponde al área de Ciencias Sociales y Humanidades en el Bachillerato General, tiene los contenidos básicos (Anexo 23) para un curso semestral de estadística en el Bachillerato, que no se estudia en el tronco común del mismo.

#### 9. General.

Este módulo general (Anexo 24) incluye temas de probabilidad y estadística básicos. Son contenidos para un examen muy general de ingreso.

Podemos observar que en la mayoría de los módulos se exige estadística; esto nos obliga a reflexionar en la necesidad que se tiene de desarrollar competencias de este tipo en el Bachillerato y gestionar los ajustes curriculares necesarios.

#### 10. Docencia.

Este módulo (Anexo 25) exige conocimientos básicos de aritmética para el estudio de carreras relacionadas con la docencia; son contenidos cuyas competencias puede desarrollar cualquier estudiante de Bachillerato, si se lo propone.

El EXANI-II contiene únicamente reactivos de opción múltiple, que pueden presentarse en distintas formas. A continuación se ejemplifican los distintos formatos de reactivos del examen y algunas modalidades que conviene conocer:

1. Cuestionamiento directo.
2. Jerarquización u ordenamiento.
3. Complemento de enunciados.
4. Relación de columnas.
5. Elección de elementos de un listado.

La temática planteada en los módulos, que se aplica en los exámenes nacionales de ingreso a la universidad debe ser congruente, en general, con la que se emplea en el desarrollo de competencias que se pretende lograr al término del Bachillerato. Es importante puntualizar esta temática para saber de qué estamos hablando cuando se menciona la valoración de las competencias por área de especialización en los exámenes que presentan los aspirantes universitarios, que como se mencionó anteriormente, son de diagnóstico o de selección, según lo desee la institución que lo aplica.

El interés nuestro es saber cómo se está preparando a los estudiantes en matemáticas en el IVP para tratar de alcanzar los objetivos que nos hemos propuesto.

El Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II) es una prueba de selección cuyo propósito es medir las habilidades y los conocimientos básicos de los aspirantes a cursar estudios de nivel superior. Proporciona información a las instituciones sobre quiénes son los aspirantes con mayores posibilidades de éxito en los estudios de licenciatura. Es un examen de uso institucional, es decir, lo aplican instituciones que han contratado los servicios del CENEVAL como parte de sus procesos de selección de aspirantes a ingresar a la educación de nivel superior.

El CENEVAL reporta al sustentante uno de los siguientes niveles como resultado de sus aciertos en el EXANI-II:

1. *Sin dictamen*. El sustentante no respondió o todas sus respuestas fueron incorrectas.

2. *Elemental*. El sustentante reconoce las ideas principales de textos, maneja hechos o datos como copia literal y reproduce los contenidos de un documento, empleando otras palabras.

3. *Satisfactorio*. El sustentante comprende los contenidos presentados; puede expresar una misma información de formas diferentes y la asocia con otros

elementos; puede extrapolar información para explicar eventos y es capaz de identificar relaciones causales, de asociación y jerárquicas.

4. *Sobresaliente*. El sustentante es capaz de integrar y aplicar diferentes conocimientos y habilidades para solucionar problemas novedosos o de la vida cotidiana. Maneja criterios para evaluar hechos o procedimientos y es capaz de sustentar de manera clara opiniones o juicios.

El resultado refleja el puntaje logrado por el sustentante, es decir, no hay penalización por respuestas incorrectas o sin contestar; para conformar el resultado que se entrega únicamente se toma en cuenta el número de aciertos conseguido; es decir, no se conocen los detalles de los aciertos y de las fallas de los sustentantes.

La Dirección General Adjunta de los Exámenes Nacionales de Ingreso sigue las directrices que le señala su Consejo Técnico, integrado por académicos e investigadores de prestigio en instituciones educativas, con especialidades en evaluación educativa, sistema educativo nacional, psicometría, análisis e interpretación de resultados y filosofía de la educación (CENEVAL, 2012).

Dentro del equipo de integrantes del Consejo Técnico se encuentran prestigiados investigadores en educación matemática, lo que nos permite pensar en una calidad aceptable de los reactivos que conforman sus exámenes; por lo tanto, podemos diseñar un instrumento por área de especialidad en el Bachillerato, para evaluar los contenidos que se exigen a los aspirantes universitarios en matemáticas, basado en los reactivos de la guía del CENEVAL, que pudiera ser confiable y con buena garantía de calidad.

Los resultados del examen nacional de ingreso a la educación superior que presenta el CENEVAL, son una medida estandarizada que va de los 700 a los 1300 puntos. Teóricamente, el examen está diseñado para agrupar a la población alrededor de un valor promedio de 1000 y una desviación estándar de 100.

La puntuación mínima es de 700 puntos e indica que no se obtuvo ningún acierto; la máxima es de 1300 puntos, y significa que se acertó en todos los reactivos de la prueba. Por diseño, se procura que la media teórica de los instrumentos sea muy cercana a los 1000 puntos en el índice CENEVAL. El propósito de su diseño es que la mayoría de los sustentantes obtenga cerca del 50% de aciertos; es decir, distribuye a los aspirantes en una curva normal, que agrupa a la mayoría alrededor de la media teórica y sitúa en los extremos a los que obtienen puntajes muy bajos o muy altos.

El índice CENEVAL en el examen de selección tiene como propósito ser un referente a partir del cual las instituciones toman decisiones sobre el ingreso, pues distribuye a los sustentantes de acuerdo con su resultado en áreas que

miden habilidades y conocimientos necesarios para iniciar estudios de nivel superior.

De esta forma, las puntuaciones de los sustentantes se acumulan en el centro y se observa una disminución gradual de sujetos al acercarse a las puntuaciones muy altas o muy bajas. A partir de esta representación de las calificaciones obtenidas por el total de los sustentantes, alcanzar el 50% de aciertos no significa tener cinco de calificación o estar reprobado, sino obtener la calificación esperada de acuerdo con el diseño del examen. Es pertinente aclarar que por su diseño, el EXANI-II no proporciona resultados que puedan calificarse como “aprobado” o “reprobado”, simplemente se informa el puntaje obtenido por cada persona y la institución educativa a la que se desea ingresar es la que determina el puntaje mínimo para aceptar aspirantes (CENEVAL, 2012); es decir, no se informa si los aspirantes dominan los diversos contenidos de las asignaturas de las diferentes disciplinas académicas.

Es importante hacer hincapié en que los exámenes del CENEVAL no son del conocimiento público; es decir, no podemos utilizarlos como instrumento de análisis o para observar errores y aciertos de los aspirantes universitarios; lo que se conoce son los resultados generales. Sí podemos utilizar las guías nacionales para conocer los contenidos que se exigen en sus exámenes y generar instrumentos de análisis, que es lo que proponemos en esta investigación.

Para el año 2011 se obtuvieron los resultados de la tabla del anexo 12, considerando a toda la población, y presentando resultados de razonamiento lógico-matemático y matemáticas.

Observaciones sobre los resultados:

1. El razonamiento lógico-matemático comprende: algoritmos y propiedades; clasificación; deducción e identificación y comparación. Un ejemplo de las preguntas que se emplean en este apartado es:

Señale el número que da continuidad a la serie 14, 27, 42, 59, 78,...

Opciones: A) 99, B) 102, C) 34, D) 91, E) 111

Solución: La serie se construye de la siguiente manera:

$14+13 = 27$ ,  $27+15 = 42$ ,  $42+17 = 59$ ,  $59+19 = 78$ ,  $78+21 = 99$ . Aumentando 2 a la cantidad que sumamos. La opción correcta es la A).

2. En matemáticas, un problema aritmético típico de estos exámenes es:

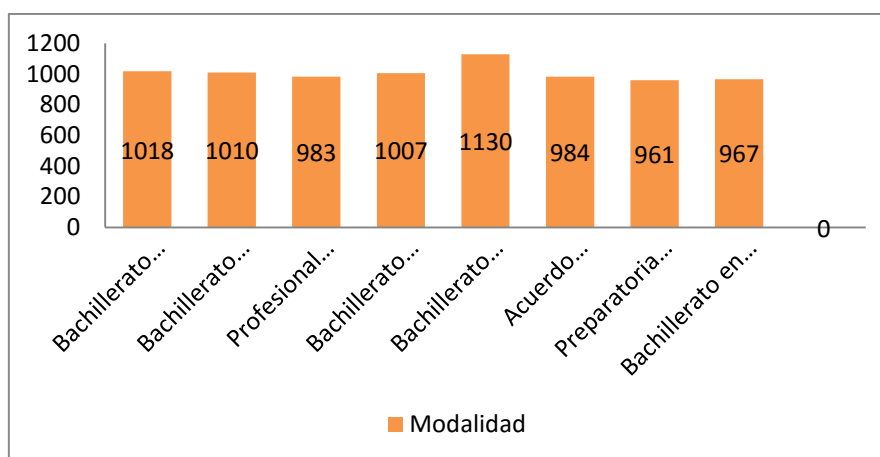
Una persona caminó durante  $\frac{1}{2}$  hora y luego consiguió un “aventón” que duró  $\frac{1}{3}$  de hora. ¿Qué parte de una hora duró el viaje completo?

A)  $\frac{1}{6}$ , B)  $\frac{1}{10}$ , C)  $\frac{2}{15}$ , D)  $\frac{5}{6}$ , E)  $\frac{3}{2}$ . Se puede llegar al resultado por distintas rutas: una suma de fracciones de  $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$  nos da  $\frac{5}{6}$ . La respuesta correcta es la D).

3. Las medias en razonamiento lógico-matemático y matemáticas en cuanto a Sexo, Régimen y Modalidad son bastante similares. Cerca del cincuenta por ciento de los aspirantes tiene una media debajo de lo esperado (según los resultados de la tabla del anexo 12 y de acuerdo al diseño de la evaluación).

4. A nivel nacional, los aspirantes tienen la misma media y la misma desviación estándar (1 011 y 118) en razonamiento matemático y matemáticas, la media es apenas arriba de lo esperado.

En el siguiente gráfico presentamos los resultados de matemáticas del año 2011 para las distintas modalidades o subsistemas de Bachillerato que hay en México, es decir, las medias obtenidas para cada subsistema:



**Gráfico 3: Resultados de matemáticas del año 2011 por subsistema.**

Podemos apreciar, en este ejemplo del año 2011, que los resultados son muy similares para los distintos subsistemas que hay en nuestro país. Esto nos permite sugerir la conveniencia de realizar nuestro trabajo empírico con un caso específico, el caso del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, que pertenece a la modalidad de Bachillerato General.

Las academias de matemáticas en las instituciones mexicanas, en general, debieran hacer un esfuerzo considerable analizando los programas, ajustando la temática, valorando los contenidos y actualizando a sus docentes para tratar de evitar el problema de los altos porcentajes de reprobación que sigue vigente.

Es conveniente fundamentar la problemática de las competencias matemáticas, sobre todo en los estudiantes egresados del Bachillerato.

Requerimos hacer investigación tal, que permita aportar propuestas para mejorar los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de estas ciencias, lo cual sería motivo de satisfacción para quienes se han dedicado por mucho tiempo a la enseñanza y formación de alumnos en el nivel medio superior, en lo concerniente a matemáticas y física.



En el aspecto académico se puede percibir, permanentemente, la problemática por los altos porcentajes de reprobación en estas disciplinas y el rechazo consecuente de los estudiantes del Bachillerato por las mismas. Debemos darnos la oportunidad de contribuir en la búsqueda de soluciones a esta inquietud educativa, que también comparten los profesores, en general, de dicho nivel.

El interés de los estudiantes por aprender matemáticas, en el medio, es bastante pobre y se tienen que buscar respuestas ante esta crisis de la educación científica, debemos apoyarnos en la psicología de los alumnos si es necesario.

En el aspecto social, la preocupación de los padres de familia por los altos porcentajes de reprobación en matemáticas en el nivel medio superior y en el inicio universitario, situación que ellos vivieron y ahora sus hijos, es algo que debe ocupar a los docentes, sin demora.

## **I.2. La problemática de matemáticas vista desde el sistema curricular.**

La Ley General de Educación, en el artículo 37, establece que la Educación Media Superior comprende el nivel de Bachillerato, los demás niveles equivalentes a éste, así como la educación profesional que no requiere Bachillerato o sus equivalentes. El nivel de Bachillerato es posterior a la Secundaria y se orienta hacia la formación integral de la población escolar compuesta, mayoritariamente, por jóvenes de entre quince y dieciocho años de edad, quienes reciben el servicio en instituciones federales, estatales, autónomas y privadas (DGB, 2011).

A este nivel educativo se le otorga un papel importante en el desarrollo de nuestro país, en virtud de que debe promover la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, el trabajo y la sociedad, reforzar el proceso de formación de la personalidad en los jóvenes y constituir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes para la vida (DGB, 2011).

De acuerdo con sus características estructurales y propósitos educativos que imparten, este nivel educativo está conformado por dos opciones con programas diferentes; una de carácter propedéutico y otra de carácter bivalente. La primera de ellas prepara para el estudio de diferentes disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas; y proporciona una cultura general a fin de que sus egresados se incorporen a las instituciones de educación superior o al sector productivo. La educación de carácter bivalente cuenta con una estructura curricular integrada por un componente de formación profesional y otro de carácter propedéutico, ya que al mismo tiempo que prepara para continuar estudios superiores, proporciona una formación tecnológica orientada a la obtención de un título de técnico profesional (DGB, 2011).

La Dirección General del Bachillerato (DGB) nos proporciona el mapa curricular general para el Bachillerato, éste comprende las asignaturas obligatorias, las asignaturas propias de la preparación para el trabajo (\*\*) que son propuestas por cada institución a la DGB, y las asignaturas correspondientes al componente de formación propedéutica (\*) que corresponden a las áreas concretas del último ciclo. El mapa curricular actual del bachillerato general en nuestro país es el siguiente:

Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre	Quinto Semestre	Sexto Semestre
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		Filosofía
Química I	Química II	Biología I	Biología II	Geografía	Ecología y Medio Ambiente
Ética y valores I	Ética y Valores II	Física I	Física II	Historia Universal Contemporánea	Metodología De la Investigación
Introducción a las Ciencias Sociales	Historia de México I	Historia de México II	Estructura Socio-económica de México	*	*
Taller de Lectura y Redacción I	Taller de Lectura y Redacción II	Literatura I	Literatura II	*	*
Lengua adicional al español I	Lengua Adicional al Español II	Lengua Adicional al Español III	Lengua Adicional al Español IV	*	*
Informática I	Informática II	**	**	*	*
		**	**	**	**
				**	**

Tabla 1: mapa curricular general del bachillerato en México.

Cada institución elige las asignaturas correspondientes a su componente de formación propedéutica (\*), que son cuatro por área. No es sencillo elegir materias que llenen las expectativas de todos los estudiantes, lo que puede generar inconformidad de algunos. Es recomendable el análisis de la coherencia de las asignaturas de la formación propedéutica y sus programas con los exámenes nacionales como CENEVAL o ENLACE en cada ciclo escolar. Las instituciones definen las asignaturas del componente propedéutico de la gama de opciones que establece la DGB.

El mapa curricular de matemáticas del Instituto Valladolid Preparatoria tiene las siguientes características:

- Para los cuatro primeros semestres (tronco común): Matemáticas I (álgebra), Matemáticas II (trigonometría), Matemáticas III (geometría analítica), Matemáticas IV (precálculo).

Para las áreas:

- Área I (Ciencias Químico-Biológicas): Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.
- Área II (Ciencias Físico-Matemáticas): Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística I y Probabilidad y Estadística II.
- Área III (Ciencias Económico-Administrativas): Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.
- Área IV (Ciencias Sociales y Humanidades): No tenemos cursos de matemáticas en el área cuatro.

Consideramos que dentro de los defectos que pudiera tener este mapa curricular, está el faltante de Matemáticas Financieras para el área III y Estadística para las áreas I, III y IV; el análisis posterior que hagamos nos dirá si es así.

Como bondades de este mapa curricular podríamos considerar la buena disposición de la Dirección General Del Bachillerato para permitir que alguna Institución haga ajustes a su mapa curricular, con una solicitud en tiempo y forma.

La problemática mayor se centra en el enfoque educativo actual por competencias que se considera en el capítulo dos.

### **I.3. La problemática de matemáticas vista desde la actuación didáctica.**

Dentro de la Didáctica de las Matemáticas, algunas investigaciones han estado motivadas por la necesidad de comprender lo que hacen los profesores en las aulas. Esto ha llevado, por un lado, a intentar caracterizar el conocimiento que posee el profesor, como uno de los elementos que pueden ayudar en esa comprensión y a plantearse qué es lo que lleva implícito el término conocimiento del profesor y, por otro lado, a un reconocimiento cada vez más creciente de su complejidad (Belmonte, et. al., 2001).

Superada la época en que la concepción del conocimiento de los profesores consistía primeramente en proporcionarles una mejor preparación en matemáticas, estudios posteriores supusieron una toma de conciencia de que la enseñanza de las matemáticas involucraba mucho más que un profesor de matemáticas matemáticamente competente. Junto con el conocimiento de la propia materia y un conocimiento curricular, se requiere un conocimiento de contenido pedagógico; el conocimiento matemático por sí sólo no redunda en

una mejor enseñanza, es decir, no necesariamente es mejor docente el que más sabe (Belmonte, et al., 2001).

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se pueden clasificar en tres bloques: las provocadas por la propia naturaleza matemática, las producidas por las circunstancias (el profesorado, su metodología y la organización), y las producidas por dificultades del alumno (por varios y diversos motivos) (Carrillo, 2009). Es decir, las dificultades que tienen las matemáticas en sí mismas para su aprendizaje, las derivadas de la metodología del profesor y la motivación del estudiante.

Un aspecto de las matemáticas que puede llegar a causar ansiedad es la naturaleza precisa, exacta, sin ambigüedades, de “correcto” o “incorrecto” que diferencia claramente los aciertos de los errores. A ello se añade su alto nivel de abstracción y generalización, su carácter impersonal, la independencia de las emociones y la ausencia aparente de creatividad o iniciativa personal. La construcción de las matemáticas ha implicado el desarrollo de conceptos cada vez más abstractos y desligados de representaciones perceptivamente más ricas y cotidianas, además de la búsqueda de conceptos, leyes o teoremas lo más generales posible (Carrillo, 2009).

Un dato que está presente siempre en la enseñanza de las matemáticas, es que todos los conceptos en ella son complejos. Por eso, el profesor que no lo tenga en cuenta puede crear muchas dificultades. Este debe analizar por sí mismo aquellas características de cada idea o concepto que el alumno debe comprender antes de aprenderla. A la hora de intentar superar estas dificultades algunas de las estrategias que utilizan los profesores son: el uso de analogías, con la idea de dar con conceptos que tengan las mismas relaciones formales que los conceptos que se van a enseñar pero que sean más familiares, más concretos o más fáciles de aprender; la abstracción como vía alternativa, dado que una misma idea puede presentar aspectos diferentes al que aprende en dos o más contextos distintos, lo mejor es presentar las definiciones, teoremas y técnicas de una forma lo más abstracto posible, evitando que tomen aspectos distintos según el contexto en que son presentados (Carrillo, 2009).

Otra de las estrategias para superar esas dificultades es la autoridad como argumento, dado que algunos profesores utilizan el argumento de que el alumno debe hacer como él le dice sin explicaciones del porqué del uso de las reglas o procesos implicados, convencidos de que lo más eficaz para los alumnos es que las practiquen y que las explicaciones más que aclarar y ayudar a su comprensión, confunden y estorban; no se tiene en cuenta que el uso de las reglas sin justificación no sólo conducen a que sean olvidadas con facilidad o mal utilizadas, sino que el efecto de esta práctica sobre la actitud global del alumno hacia las matemáticas puede resultar desastrosa (Carrillo, 2009).

La relación entre las matemáticas y la resolución de problemas parece estar bastante clara, tanto en las creencias populares como en determinadas teorías filosóficas, psicológicas y modelos pedagógicos. A las personas que tienen éxito en el campo de las matemáticas se les considera con capacidad para razonar y pensar de forma adecuada y, a la inversa, saber razonar implica no encontrar dificultad en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Esta concepción, justifica la investigación sobre los procesos cognitivos que intervienen en la resolución de problemas matemáticos, pues se consideran estrechamente relacionados con el desarrollo de las estrategias del razonamiento y del pensamiento (Toboso, 2004).

En el ámbito didáctico, los aspectos formales, desarrollados en la resolución de problemas matemáticos, van a constituir unas estructuras de pensamiento que se aplicarán a infinidad de situaciones de la vida cotidiana. Desde una concepción más operativa, podemos considerar que las matemáticas conforman el lenguaje de las ciencias y la tecnología. Por esta razón, el análisis de los procesos cognitivos que intervienen en la resolución de problemas matemáticos puede contribuir a mejorar estas habilidades y, con ello, facilitar el acceso al conocimiento científico y tecnológico (Toboso, 2004).

Para muchos alumnos, la experiencia de las matemáticas no es una fuente de satisfacciones, como lo es para muchos de los matemáticos profesionales, sino que les supone una serie de frustraciones y sentimientos que lastiman su autoestima. Son muchas las personas que en su vida escolar desarrollan actitudes negativas ante las matemáticas, y ven condicionadas sus elecciones escolares y profesionales por las dificultades para dominarlas. Varios estudios internacionales y nacionales ponen de relieve que un porcentaje significativo de alumnos no alcanzan el nivel mínimo de habilidades matemáticas, necesarias para valerse, sin muchas limitaciones en nuestra sociedad de contextos tecnológicamente avanzados (Toboso, 2004).

El problema central de la ciencia cognitiva es la construcción de los conceptos por los individuos. Qué procesos mentales se activan y cómo tales procesos dan forma al concepto, son preguntas claves en tal metodología de investigación. Lo que le interesa principalmente al investigador cognitivo, es construir un modelo del proceso de comprensión de los alumnos. En tal modelo se debe especificar qué conocimiento particular es accesible a los alumnos, las estrategias de las que se sirven y la naturaleza de la interacción entre el conocimiento y las estrategias desarrolladas. Un término importante, en ciencia cognitiva, es el de esquema cognitivo o el de esquema conceptual, siendo el primero más general y amplio que el segundo. Para tales términos no existen definiciones precisas, tal y como se entienden en matemáticas (García, 2003).

La definición y caracterización de los procesos cognitivos de visualización y razonamiento es un avance en esta línea de conocimiento, ya que separa la acción cognitiva (proceso) de las distintas representaciones e imágenes

mentales. En particular, consideramos que la caracterización de los procesos de visualización y razonamiento, al igual que el estudio de su coordinación como puerta de entrada hacia el razonamiento deductivo, resulta de gran importancia para resolver los problemas geométricos. Como consecuencia, la visualización no queda relegada a un simple papel ilustrativo de las afirmaciones geométricas (Torregosa & Quesada, 2007).

En matemáticas, sobre todo en lo que respecta a la geometría, los procesos cognitivos de visualización y razonamiento son fundamentales para obtener deducciones. La coordinación de estos procesos cognitivos resulta de gran importancia para resolver problemas geométricos.

Consideramos que visualización y razonamiento van de la mano en las clases de matemáticas.

En las clases de matemáticas resaltan los siguientes procesos cognitivos (Rigo, 2008):

1. Los que se realizan durante las actividades concretas que se llevan a cabo en el aula.
2. Los que se llevan a cabo durante la resolución de ejercicios o problemas o durante la réplica o solución de preguntas de clase específicas. Se pueden distinguir los siguientes:
  - a) Identificación de los componentes de un problema de contenido matemático y comprensión del enunciado.
  - b) Planeación y definición de estrategias para la resolución de un ejercicio o un problema.
  - c) Aplicación de las estrategias elegidas, resolución del problema y obtención del resultado.

En los procesos de enseñanza-aprendizaje, la motivación es un ingrediente esencial. Los estudiantes pueden ser capaces de aprender algo y es la motivación la que a menudo determina si se aprende algo y cómo se aprende. Se puede decir que la motivación es un estado interno que nos anima a actuar, nos dirige en determinadas direcciones y nos mantiene en algunas actividades. Una vez que se ha aprendido algo, la motivación es en gran medida responsable de que se continúe haciéndolo (Ellis, 2005).

Respecto a la motivación y las dificultades de aprendizaje en matemáticas, el constructivismo acepta que el objetivo de la intervención escolar es la modificación de los esquemas de conocimiento del alumno; es decir, considera que el primer paso para conseguir que el alumno realice un aprendizaje significativo consiste en que el nuevo contenido de aprendizaje rompa el equilibrio inicial de sus esquemas. La explicación que da esta concepción a las dificultades de aprendizaje es la siguiente: frente a una tarea que provoca una situación de desequilibrio básicamente puede suceder (Fernández, 2000):

- a) Que la situación propuesta sea confusa o poco coherente, y que por tanto, no sea potencialmente significativa. En este caso es el profesor el que tiene la posibilidad de resolver la dificultad presentando la situación de una manera que sea más clara y coherente.
- b) Que el alumno no tenga los conocimientos necesarios para volver a la situación de equilibrio. La solución en este caso pasa por fijar la distancia óptima entre lo que sabe el alumno y el nuevo contenido; es decir, se ha de hacer una adaptación del nuevo contenido a lo que ya sabe el alumno.
- c) Que el alumno no esté motivado para realizar la actividad propuesta, con lo que puede pasar que ni siquiera se produzca la situación de desequilibrio porque la tarea que le proponemos resulte ajena o bien no le encuentre sentido. En este caso lo que el profesor ha de procurar es motivar al alumno.
- d) Que las concepciones intuitivas sobre el nuevo contenido y las estrategias desarrolladas no permitan volver a la situación de equilibrio. En este caso será necesaria la ayuda del profesor para que el alumno vaya variando sus estrategias.

De las causas anteriores cada vez más se va considerando la motivación como una de las más importantes, y cualquier análisis de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas ha de tener muy en cuenta esta causa (Fernández, 2000).

Tradicionalmente, la psicología de la educación ha analizado la motivación de los estudiantes para aprender matemáticas; sobre todo desde la perspectiva de la motivación académica. Se puede afirmar que la motivación académica es lo contrario de la indiferencia, es decir, un estudiante está motivado académicamente cuando no permanece indiferente ante cualquier aprendizaje nuevo o tarea que se le proponga, o sea, cuando más indiferente se muestra un estudiante, menos motivado está (Alsina & Domingo, 2007).

Para Alsina y Domingo (2007), existen varios subtipos de motivación académica:

- Motivación de competencia, basada en incrementar la propia competencia.
- Motivación de control, que persigue actuar con la misma autonomía, sin ser obligado.
- Motivación intrínseca, basada en experimentarse absorbido por la naturaleza de la tarea.
- Motivación de logro, basada en experimentar el orgullo que sigue al éxito.
- Motivación por miedo al fracaso, para evitar la experiencia de vergüenza o de humillación que acompaña al fracaso.
- Motivación para el premio, para conseguir premios o recompensas.



Parece ser que el patrón motivacional que puede incrementar el rendimiento matemático y, en definitiva, favorecer un aprendizaje significativo es la motivación intrínseca (Alsina & Domingo, 2007).

La calidad de la educación matemática de un país se elevará solamente si el nivel de sus docentes se eleva. No sólo hace falta saber matemáticas, sino también saber cómo enseñarlas de distintas formas. Es vital manejar las herramientas que nos permitirán enseñar un contenido matemático de maneras diversas tomando en cuenta las inteligencias de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje y el trabajo en equipo con los maestros. Si tenemos alumnos con inteligencias diferentes, debemos utilizar recursos diferentes; plantear actividades diversas, lúdicas, creativas, novedosas que los hagan sentir que participan de manera activa (Silva, 2008).

Dentro de los modelos de estilos de aprendizaje, podemos destacar el modelo de las inteligencias múltiples de Gardner (Alonso, Gallego & Honey, 2005). Todos los seres humanos son capaces de conocer el mundo de siete modos diferentes. Según el análisis de las siete inteligencias, todos somos capaces de conocer el mundo a través del lenguaje, del análisis lógico-matemático, de la representación espacial, del pensamiento musical, del uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas, de una comprensión de los demás individuos y de una comprensión de nosotros mismos. Donde los individuos se diferencian es la intensidad de estas inteligencias y en las formas en que recurre a esas mismas inteligencias y se las combina para llevar a cabo diferentes labores, para solucionar problemas diversos y progresar en distintos ámbitos (DGB, 2004).

La inteligencia lógico matemática es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Esta inteligencia incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y las abstracciones. Los tipos de procesos que se usan al servicio de esta inteligencia incluyen: la categorización, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la demostración de la hipótesis (DGB, 2004).

Aprender a pensar matemáticamente involucra, más que tener una gran cantidad de conocimientos de la materia, ser flexible y dominar los recursos dentro de la disciplina, usar el conocimiento propio eficientemente, y comprender y aceptar las reglas de los procesos. Un aspecto central en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes es que adquieren los caminos, estrategias, recursos y una disposición para involucrarse en actividades que reflejen el quehacer matemático; es decir, se reconoce la importancia de relacionar el proceso de desarrollar la disciplina con el aprendizaje o construcción del conocimiento matemático. Aprender a pensar matemáticamente significa (Santos, 2008):

- Desarrollar un punto de vista matemático, que valore el proceso de matematización y abstracción y tener la predilección de aplicarlos.
- Desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en el servicio de la meta de aprender estructuras.

A pesar de la utilidad y la importancia de las matemáticas, suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte de los alumnos como una materia difícil, aburrida, poco práctica y abstracta, cuyo aprendizaje requiere capacidades especiales, no siempre al alcance de todos. Estas creencias influyen en el hecho de que un porcentaje considerable de los estudiantes que reprueban materias en Secundaria y Bachillerato corresponda al área de matemáticas, asignatura en la que se concentra un elevado porcentaje de dificultades y fracasos académicos, convirtiéndose en un importante filtro selectivo del sistema educativo (Gil, Guerrero & Blanco, 2006).

Muchos estudiantes generan en el transcurso de su vida académica actitudes negativas hacia las matemáticas manifestando, en ocasiones, un auténtico rechazo hacia esta disciplina. Para una mayoría de estudiantes, esta asignatura no es una fuente de satisfacción, sino de frustración, desánimo y angustia. En este sentido, entendemos que los altos índices de fracaso escolar en el área de matemáticas exigen el estudio de la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático, ya que pueden explicar la ansiedad que siente el alumno ante la resolución de problemas, su sensación de malestar, de frustración, de inseguridad y el bajo autoconcepto que experimenta, que, frecuentemente, le impiden afrontar con éxito y eficacia las tareas matemáticas (Gil, Guerrero & Blanco, 2006).

Cada vez es mayor la tendencia a pasar de un aprendizaje mayormente centrado en el docente, hacia uno centrado en el estudiante, lo cual implica un cambio en los roles de estudiantes y docentes. Así pues, el rol del docente dejará de ser únicamente el de transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador y orientador del conocimiento y en un participante del proceso de aprendizaje junto con el estudiante. Pero este nuevo rol no disminuye la importancia del docente, aunque se requiere de nuevos conocimientos y habilidades. Tanto en la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en su nueva concepción, se requiere de buenos docentes, competentes y capaces de dejar huella positiva en los estudiantes (Ruiz, 2008).

Ruiz (2008) considera que existen factores relacionados con los docentes de matemáticas que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Falta generalizada de profesores de ciencias en todos los niveles de los sistemas educativos.

- Existencia de profesores de ciencias que, aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida.
- Hay casos en los que el profesor de ciencias no tiene un adecuado dominio del contenido que imparte.

Para enseñar las matemáticas, en consecuencia, no basta con el saber matemático que posee el docente. Se requiere, además, que éste conozca con precisión en qué nivel de desarrollo intelectual se encuentran los alumnos, y asegurarse así de lo que ellos están en capacidad de aprender en un momento dado. Conviene, por tanto, que el docente poseedor del saber matemático se preocupe también por conocer cómo aprenden los alumnos; de ésta manera, estará en capacidad de comprender cómo podrá enseñarles los conocimientos matemáticos (Arias, 2009).

Mención especial merece la tutoría. Todo docente debe óptimamente llegar a convertirse en docente tutor, quien debe llevar a cabo una labor de contención en el nivel personal, académico y profesional. El ejercicio de una tutoría eficaz y acertada contribuirá a que el alumno genere los recursos necesarios para entender sus situaciones particulares, trascender las dificultades y encontrar un sentido a su labor académica, la que será clave en la definición de su trayecto profesional y de vida (Moncada, 2013).

Aprender a enseñar puede parecer muy simple a primera vista pero la realidad es que se trata de una tarea bastante compleja. Lo que se observa en un aula, por ejemplo, es sólo un poso de lo que ocurre realmente, es decir, aproximadamente la cuarta parte de la enseñanza del profesor en el aula es visible a los ojos, el resto permanece oculto sustentando de una u otra manera toda la tarea docente. Para llegar a ser un buen profesor se necesita desarrollar conocimientos, estrategias, habilidades y modelos de enseñanza considerados como base y fundamento de lo que constituye lo esencial de un cuerpo de profesores experto (Escribano, 2008).

Las matemáticas en el Bachillerato introducen nuevos conceptos, relaciones y métodos de razonamiento, a la vez que permiten establecer buenas conexiones entre ellos, refinando y sistematizando los resultados conocidos y planteando y resolviendo nuevos problemas. Las abstracciones, generalizaciones y formalizaciones que caracterizan a la teoría matemática, deben ser convenientemente dosificadas, entendiéndose más como término del estudio que como punto de partida. Así, el proceso de generalización requiere cierta familiarización previa con casos particulares y la tarea de formalización presupone un conocimiento intuitivo de los conceptos en consideración (Esteve, 2009).

Para tomar decisiones en el aula, los profesores del Bachillerato suelen usar explícita o implícitamente todo tipo de conocimientos, de métodos y de

convicciones acerca de la forma como se busca, se aprende o se organiza un conocimiento. Este bagaje epistemológico se construye, esencialmente, de forma empírica para responder a las necesidades didácticas (D`Amore, 2008).

Dentro de la enseñanza de las matemáticas, las tecnologías de la información y la comunicación nos ofrecen interesantes alternativas. En cuanto al uso de programas informáticos para plantear situaciones de aprendizaje variadas, se nos pueden presentar las siguientes posibilidades (Medina & Salvador, 2007):

- Existen contenidos en los que la utilización de un software adecuado puede tener una utilidad más clara: procesamiento y obtención de la información, desarrollo de actividades creativas, simulaciones de la realidad no accesible a los alumnos, actividades creativas de dibujo y diseño, etc.
- El acercamiento de entornos lejanos, el planteamiento y resolución de problemas, la simulación de situaciones de difícil acceso y en las que una computadora ofrece la posibilidad de variar parámetros, variables, etc.
- Muchos programas informáticos ofrecen posibilidades de acción que potencian el aprendizaje a través de la exploración de la información, otros se basan en la resolución de situaciones problemáticas, otros facilitan herramientas que permiten procesar los datos y representarlos, los hay que basan la acción del alumnado en un proceso de aprendizaje por descubrimiento, etc.
- La mayor parte de los programas permiten que los profesores determinen los contenidos a tratar, ya sea eligiendo entre gran cantidad de éstos o creando él mismo la información a partir de imágenes y textos. A este tipo de programas se les suele conocer como programas abiertos, en cuanto que el contenido del programa con el que interaccionan los alumnos está determinado por el diseño y planificación realizada por el profesorado o por los materiales desarrollados por éste.
- No olvidar los juegos educativos, que ofrecen ambientes lúdicos y actividades motivadoras que captan muy fácilmente la atención del alumnado y que, utilizados en su dimensión educativa, pueden ser elementos importantes para determinados niveles educativos. Sin embargo, hay que estar alerta respecto de ciertos programas que solo ofrecen un entorno en el que se prima el aspecto visual y sonoro y se olvidan de ofrecer interacciones sin interés didáctico alguno.
- Otro programas, utilizados en situaciones diversas, no solo educativas, pueden ser muy útiles para situaciones de aprendizaje, porque además de servir para una comprensión del medio en su utilización social ofrecen posibilidades muy interesantes en el desarrollo de actividades educativas.
- En la actualidad, los avances tecnológicos permiten, además, una alta calidad en las imágenes y los sonidos, que facilitan que mucho de estos programas aparezcan con evidentes posibilidades educativas.

En el Instituto Valladolid Preparatoria, se está usando el software de matemáticas interesante, es un programa llamado GeoGebra. Es un software que reúne geometría, álgebra y cálculo; es un sistema de geometría dinámica, que permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que pueden modificarse dinámicamente.

En el GeoGebra se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. De este modo GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece una serie de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función.

No debemos olvidar que la tecnología ayuda pero no resuelve todo.

Este trabajo nos permitirá una visión general de la educación matemática en nuestro medio, creando un espacio de reflexión y estudio sobre las matemáticas en cuanto objeto de enseñanza y aprendizaje, y sobre los instrumentos conceptuales y metodológicos de índole general que la Didáctica de las Matemáticas está generando, hay una propuesta (Godino, Batanero & Font, 2003):

- La visión de la enseñanza de las matemáticas debe contemplar las clases como comunidades matemáticas, y no como una simple colección de individuos.

La actividad en matemáticas no es solitaria, se enriquecen los procesos con la discusión y el intercambio de ideas, con la búsqueda de estrategias de solución, con el aprendizaje cooperativo.

- La verificación lógica y matemática de los resultados, frente a la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas.

Es posible que podamos hacer la verificación de los resultados de los problemas en matemáticas, mediante algún tipo de observación empírica, mediante la percepción de nuestros estudiantes.

- El razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización.
- La formulación de conjeturas, la invención y la resolución de problemas, descartando el énfasis en la búsqueda mecánica de respuestas.
- La conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones, frente a la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos.

No perder de vista, en esta reflexión de la problemática didáctica, los principios básicos de la enseñanza de las matemáticas, fundamentales en el desarrollo de competencias:

1. *Equidad*. La equidad con un fuerte apoyo para todos los estudiantes.
2. *Currículo*. Un currículo coherente, centrado en unas matemáticas bien articuladas a lo largo de los distintos semestres.
3. *Enseñanza*. Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas correctamente.
4. *Aprendizaje*. Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.
5. *Evaluación*. La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.
6. *Tecnología*. La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes.

Estos seis principios (no específicos de las matemáticas), describen cuestiones cruciales que están profundamente interconectadas con los programas de matemáticas. Deben considerarse en el desarrollo de propuestas curriculares, la selección de materiales, la planificación de unidades didácticas, el diseño de evaluaciones, las decisiones que se toman en las clases, y el establecimiento de programas de apoyo para el desarrollo profesional de los docentes (Godino, Batanero & Font, 2003).

Todas estas consideraciones didácticas son esenciales en el enfoque por competencias y nos conducen al análisis de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.



## **CAPÍTULO II. EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS.**

El nuevo enfoque educativo por competencias en nuestro país, representa una seria problemática que se inicia desde el concepto mismo, donde no hay una definición precisa y general para todos. La clasificación de las competencias es otra oportunidad de análisis a considerar. La evaluación en una educación basada en el aprendizaje de competencias es una tarea bastante compleja y uno de los grandes retos en nuestro medio educativo.

En México, antes de adoptar el enfoque por competencias educativas se trabajaba por objetivos educativos, la idea es resaltar los elementos genéricos e integradores que tienen las primeras y que superan las deficiencias de estos últimos (Gonczi y Athanasou, 1996).

El enfoque de los objetivos se orienta a determinar las conductas concretas que deben lograr los estudiantes al finalizar un periodo de estudio bien delimitado. Los propósitos también son metas de aprendizaje, pero se diferencian de los objetivos en que su énfasis está puesto más en el proceso didáctico y en la evaluación. A diferencia de los objetivos y los propósitos, las competencias no se centran solamente en las conductas concretas que se pretende lograr al final de un periodo de estudio, ni tampoco solamente en las metas de aprendizaje abordadas desde el proceso de formación, sino que son desempeños integrales para resolver problemas con idoneidad, ética y mejoramiento continuo, que articulan los diferentes saberes y que se deben comenzar a demostrar desde el inicio del proceso de formación (Tobón, 2013).

La educación basada en competencias es un enfoque que evidencia el aprendizaje de conocimientos, el desarrollo de habilidades, actitudes y comportamientos requeridos para el desempeño, ya sea de un papel específico, para capacitarse en el estudio de una profesión o realizar adecuadamente una tarea determinada (Acosta, 2013).

La problemática de la transferencia de conocimientos o de la construcción de competencias continúa hoy día. Ambas expresiones designan una cara del problema: para ser útiles, los saberes escolares deben ser transferibles; pero esta transferencia exige más que el dominio de los saberes, ya que pasa por la integración de estos en competencias de reflexión, decisión y acción relativas a la complejidad de las situaciones que debe enfrentar el individuo. Si a través de



las épocas volvemos regularmente a los problemas de la transferencia de conocimientos y de la construcción de las competencias es porque ellos no se han resuelto en la práctica (Perrenoud, 1999).

Este mismo autor considera que debemos tomar conciencia de los límites de la transferencia de los aprendizajes escolares, reconocer que los alumnos que logran buenos resultados en clase no son necesariamente capaces de aplicar los mismos saberes en otras situaciones.

Esta son las cuestiones que plantea el acercamiento a las competencias, inscritas desde ahora en las intenciones de numerosos sistemas educativos y en México no es la excepción.

## **II.1. Competencias y competencias escolares.**

El concepto de competencia es tan confuso, acumula significados de tradiciones diversas y contamos con tan poca experiencia a la hora de analizar cómo podría traducirse en prácticas, que conviene analizarlo detenidamente y discutirlo, dando la oportunidad de que a partir de los avances que vayan produciéndose puedan ir surgiendo y se desarrollen buenas prácticas (Gimeno, 2008).

Empezaremos por revisar las principales perspectivas desde las que se ha definido el concepto de competencia en general y de competencia escolar.

### **II.1.1. Sobre las competencias en general.**

Consideramos que cuando se habla de competencias en general, tácitamente se está tratando de identificar el nombre del conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que debe poseer una persona en un determinado contexto.

Se han establecido múltiples definiciones de las competencias, pero todas ellas tienen problemas por su reduccionismo o falta de especificidad con otros conceptos. La definición que propone Tobón (2006), y que se ha debatido con expertos en diversos seminarios, publicaciones y congresos, es que las competencias son *procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad*.

Consideramos que esta definición que nos habla de desempeño y responsabilidad, reúne los atributos generales de la competencia: conocimiento, habilidad y actitud. Cualquier concepto de competencias que comprenda esos tres atributos podría ser funcional, quizá la problemática más seria se genere al evaluarlas.

Las competencias son procesos porque no son estáticas, sino dinámicas, y tienen unos fines determinados. Son procesos complejos porque implican la articulación de diversas dimensiones humanas. Implican un desempeño por la actuación en la realidad, que se observa en la realización de actividades o en el

análisis y resolución de problemas, implicando la articulación de la dimensión cognitiva, la actitudinal y la del hacer (Tobón, 2006).

El aspecto de la idoneidad que se refiere a realizar las actividades o resolver los problemas cumpliendo con indicadores o criterios de eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia y apropiación establecidos. Los contextos constituyen todo el campo disciplinar, social y cultural, como también ambiental, que rodean e influyen una determinada situación. Y finalmente la responsabilidad porque se deben analizar, antes de actuar, las consecuencias de los propios actos, respondiendo por lo que se ha hecho una vez que se ha actuado y corregir si es necesario (Tobón, 2006).

Otros conceptos generales:

1. La competencia es un saber combinatorio, siendo el centro de la misma el alumno, que construye la competencia a partir de la secuencia de las actividades de aprendizaje que movilizan múltiples conocimientos especializados. Las competencias no se transmiten, solamente se pueden crear condiciones favorables para la construcción personal de las mismas (Leboterf, 2001).
2. Una competencia es un saber hacer complejo resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades y habilidades cognitivas, afectivas, psicomotoras o sociales (De Lasnier, 2000).
3. La competencia es una conjugación de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes con propósitos bien definidos (Camacho, 2006).
4. Las competencias son una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones diversas donde se combinan conocimientos, actitudes, valores y habilidades con las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones (Gonczi & Athanasou, 1996).
5. Las competencias son un conjunto de actitudes, conocimientos y habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o de resolver un problema (Ouellet, 2000).
6. La ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior), entidad no gubernamental que promueve el mejoramiento integral en los campos de la docencia, investigación, extensión de la cultura y servicios, considera a las competencias son el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. También considerar que fomentar las competencias es el objetivo de los programas educativos y que son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo, y son evaluadas en diferentes etapas (Camacho, 2006).

7. Muñoz (2001) define la competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se aplican en el desempeño de una función productiva o académica.

8. Un concepto bastante completo es el que proponen Villa y Poblete (2007): las consideran como el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basados en la integración de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.

9. En síntesis, Tobón (2012) considera que las competencias son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas con idoneidad, metacognición y compromiso ético, movilizando los diferentes saberes: saber ser, saber hacer y saber conocer.

Los elementos de la competencia (saberes), según este mismo autor, se definen de la siguiente manera:

El saber ser lo considera como el actuar con actitudes y valores, con sentido de reto y motivación, teniendo en cuenta el proyecto ético de vida, en un propósito de mejoramiento continuo.

El saber convivir como el relacionarse con las demás personas con cooperación y comunicación asertiva, en el marco del respeto y la responsabilidad.

El saber hacer lo considera como la puesta en acción de habilidades procedimentales y técnicas pertinentes a un determinado propósito y contexto, así como saber mejorar éstas y argumentar sus cualidades.

El saber conocer lo toma como el tener habilidades de pensamiento, conceptos y categorías para procesar la información del contexto y generar conocimiento, en articulación con los demás saberes, de forma pertinente.

Consideramos que las nueve definiciones anteriores comprenden la esencia de las competencias, pues de alguna manera hablan de recursos como los conocimientos, las habilidades y las actitudes; podríamos adoptar cualquiera de ellas para trabajar este enfoque.

El concepto de competencia, así como su enfoque, ha ido cambiando con la transformación de la sociedad y de sus necesidades. Por tal razón será normal encontrar diferentes percepciones de lo que se considera competencias (Camacho, 2006).

Las competencias se pueden redactar tomando en cuenta el verbo de desempeño, el contenido conceptual, la finalidad y el contexto de la competencia, el cual permite valorar su calidad.

Desde el enfoque socioformativo se ha venido construyendo el concepto de competencias con base en los aportes del pensamiento complejo, teniendo en cuenta la formación de personas con pensamiento crítico, creatividad, liderazgo,

colaboración, responsabilidad, respeto, y emprendimiento social y empresarial. De acuerdo con esto, las competencias se definen como:

“Actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas de diversos contextos, con idoneidad, mejoramiento continuo y compromiso ético, desarrollando y poniendo en acción de manera articulada el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer, con el fin de promover la realización personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, la recreación y el disfrute de la vida, la creación artística, la investigación, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas” (Tobón, 2013, p. 26).

Esta definición es bastante completa y contiene los rasgos fundamentales de las competencias en general: resolución de problemas de diversos contextos, poniendo en acción el saber conocer, el saber hacer y el saber ser.

El término competencia, como tantos otros que se refieren a entidades psicológicas que inferimos sin ver (inteligencia, habilidad, talento, etc.), define un concepto borroso que, difícilmente, pese a su rápido auge y propagación, llegará nunca a consensuarse (Monereo, 2005).

No existe un concepto único y aceptado de modo general acerca de las competencias; se habla de competencias laborales o profesionales y de competencias académicas. Hay escasa producción en nuestro medio educativo respecto al tema de las competencias.

### **II.1.2. Sobre las competencias escolares.**

El enfoque de las competencias modifica los puntos de vista convencionales sobre la forma de aprender y de enseñar, pues el aspecto central no es la acumulación primaria de conocimientos, sino el desarrollo de las posibilidades que posee cualquier individuo, mediante fórmulas de saber y de saber hacer contextualizadas (Rué, 2009).

El concepto de competencias es polisémico y complejo, no existe una teoría unificada que sustente este enfoque y carecemos de experiencia en la puesta en práctica de un currículo basado en competencias. Si a esto le sumamos la dificultad propia que entraña la evaluación del aprendizaje, se puede pensar que las condiciones están puestas para que la ambigüedad y el desconcierto reinen en los centros educativos, y el nuestro no es la excepción (Moreno, 2012).

Las competencias representan un cambio que supone un modelo educativo centrado en el aprendizaje y en la formación integral del estudiante, que pretende fomentar la autonomía y la responsabilidad y asegurar la existencia de un seguimiento continuo del proceso con la ayuda de un tutor, que guía la planificación y consecución de objetivos académicos y profesionales (Blanco, 2009).

Existen muchas definiciones de las competencias, pero falta un mayor énfasis en la resolución de problemas, en la ética y en el mejoramiento continuo, para lograr el cambio de las prácticas educativas tradicionales y formar para la sociedad del conocimiento que está emergiendo en todo el mundo. La socioformación de la que se habla mucho se centra en esto y lo pone en acción con base en metodologías didácticas enfocadas en proyectos y el trabajo colaborativo. Consideramos que el trabajo cooperativo pudiera funcionar mejor en nuestro medio (Tobón, 2013).

En la educación basada en competencias quien aprende lo hace al identificarse con lo que produce, al reconocer el proceso que realiza para construir y las metodologías que utiliza. Formalmente, al finalizar cada etapa del proceso se observan y evalúan las competencias que el sujeto ha construido (Argudín, 2006).

Villa y Poblete (2007) aportan una definición muy precisa en los elementos básicos de la competencia: “El buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores”.

Los lingüistas, juristas e informáticos definen las competencias de manera distinta. Los psicólogos, antropólogos, sociólogos o economistas tienen definiciones más parecidas, pero no idénticas. La palabra competencias pertenece a la lengua común, pero también se encuentra asociada, en cada ciencia humana y social, a un concepto más construido que pertenece a un campo contextual propio de esta disciplina. Las diferencias tienen que ver en parte con las problemáticas centrales en tal o cual disciplina. De tal forma que sería absurdo proponer una visión única de las competencias en la medida en que, al pasar de una disciplina a la otra, este concepto se integra en campos conceptuales distintos y se refiere a problemáticas distintas, por ejemplo, en matemáticas (Perrenoud, 2012).

En cuanto a competencias escolares, en nuestro país, la Dirección General de Bachillerato ha adoptado la definición de Perrenoud (1999), que la define como la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones para definir y solucionar verdaderos problemas.

Consideramos que esta es una aceptable definición de competencias porque nos habla de capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos; nos habla de los recursos a emplear para resolver verdaderos problemas. Estos recursos pueden ser los conocimientos, las habilidades y las actitudes.

Otra definición de competencias escolares: Perrenoud (2012) puntualiza la de Tardif & Meirieu (1996, p.4):

“La competencia es un sistema de conocimientos declarativos (el qué), así como condicionales (el cuándo y el por qué) y procedimentales (el cómo) organizados en esquemas operativos y que permiten, dentro de una familia de situaciones,

no sólo la identificación de problemas, sino también su resolución mediante una acción eficaz”.

Se puede percibir que la esencia de la última definición también son los conocimientos, las habilidades y las actitudes.

En síntesis, para Perrenoud (2012), se es escolarmente competente si:

- Domina con regularidad una serie de situaciones de la misma estructura,
- Moviliza y combina varios recursos con este fin: saberes, relaciones al saber, capacidades o habilidades, actitudes, valores, identidad,
- Se apropia o desarrolla nuevos recursos en caso de necesidad.

Se puede decir que alguien competente es una persona que sabe analizar con gran exactitud qué tipo de problema es el que se le plantea y cuáles son las estrategias que deberá activar para resolverlo (Monereo, 2005).

De esta manera es posible decir, que una competencia en educación, es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea escolar (Argudín, 2006).

El conflicto central para la comprensión del término en el ámbito de la educación radica en clarificar dos posiciones que tienen una diferencia sutil, pero fundamental entre ellas: saber hacer una tarea frente a la capacidad de resolver un problema en una situación inédita. Esta última cuestión, que es objeto propio de la manifestación de una competencia, al mismo tiempo es una evidencia sobre la dificultad de construir una propuesta educativa centrada en competencias; ya que resulta difícil que en el escenario escolar se trabajen situaciones inéditas de manera permanente (Díaz Barriga, 2006).

Este análisis de Díaz Barriga (2006) nos permite considerar la importancia que tiene la experiencia que va generando el educando al resolver problemas inéditos, desarrollando competencia.

Algunos rasgos importantes de las competencias, que nos dan una clara dimensión en el quehacer educativo, en un contexto determinado, son los siguientes (Camacho, 2008):

- Forman un conjunto de saberes o contenidos declarativos; el saber conocer.
- Constituyen un conjunto de habilidades o contenidos procedimentales; el saber hacer.
- Organizan un conjunto de valores o contenidos actitudinales; el saber ser.

Todos ellos integrados armónicamente entre sí.

Estos elementos de las competencias a los que hace referencia Camacho (2008), consideramos que son la esencia de las competencias en general y en

los que, quizá, debemos hacer más énfasis cuando hablamos de competencias: saber conocer (conocimientos), saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes).

### **II.1.3. Clasificación de las competencias escolares.**

Para facilitar el reconocimiento de los grados académicos que se van obteniendo, se suele proponer una clasificación de las competencias en básicas, específicas y genéricas. Aunque las clasificaciones dependen de las reformas que desarrollan los países de acuerdo a sus necesidades. En algunos países se consideran las competencias laborales y las competencias ciudadanas; en México se suelen considerar, de forma complementaria, las competencias disciplinarias y las competencias profesionales, en el Bachillerato.

Centrándonos en las competencias escolares, hay varias maneras de clasificarlas. Vargas (1999) propone dividir las competencias en básicas, genéricas y específicas. Las competencias básicas son las fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral, y son la base de los demás tipos de competencias. Como ejemplos de competencias básicas tenemos la competencia comunicativa, la competencia matemática, la competencia del manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y la competencia del liderazgo.

Las competencias genéricas son las comunes a varias ocupaciones o profesiones. Como ejemplos tenemos las competencias en: emprendimiento, gestión de recursos, trabajo en equipo, la resolución de problemas, y la planificación del trabajo. Las competencias específicas son las propias de una determinada profesión u ocupación; como son el diseño del proyecto educativo institucional, el liderazgo del proyecto educativo institucional, la gestión de recursos, la administración del presupuesto, la dirección del proceso de certificación, la evaluación del proyecto educativo institucional, la organización de perfiles, la gestión del talento humano, y el marketing (Vargas, 1999).

La aplicación de estrategias basadas en proyectos de investigación (en los que ahondaremos en otro apartado), permite acceder de manera espontánea a la construcción del conocimiento, a través de un proceso que inicia en la fase motivacional, creando condiciones de apertura para la acción constructivista del aprendizaje, que se complementa con la fase de cierre donde el estudiante refuerza los contenidos y las herramientas de investigación al integrar competencias *declarativas*, *procedimentales* y *actitudinales*. De ahí surge la necesidad de asumir un aprendizaje significativo que implique en el docente que también es investigador la aplicación de estrategias orientadas al desarrollo de las competencias a través de la investigación (Barrios, et al., 2009).

Las competencias declarativas se refieren al saber conocer, es decir, al saber usar las herramientas necesarias para procesar la información significativa, acorde con las expectativas individuales, las propias capacidades y los

requerimientos de una situación en particular. Este tipo de saber es imprescindible en todas las asignaturas o cuerpo de conocimiento disciplinar, al constituir un entramado fundamental que las estructura (Tobón, 2006).

Las competencias procedimentales representan el saber hacer o saber procedimental, es decir, el conocimiento referido a la ejecución de procedimientos, que incluye estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, entre otros. El saber procedimental es de tipo práctico, está basado en la realización de acciones u operaciones dirigidas a la consecución de una meta determinada (Díaz & Hernández, 2002).

Las competencias actitudinales son reflejo de la articulación de diversos contenidos afectivo-motivacionales enmarcados en el desempeño, se caracterizan por la construcción de la identidad personal y la conciencia mediante el control emocional-actitudinal en la realización de una actividad (Díaz & Hernández, 2002).

En México, lo que nos pide la Dirección General de Bachillerato, dentro de las competencias a desarrollar, tenemos las siguientes:

- Las *genéricas*; que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con quienes les rodean (DGB, 2009). Estas competencias se suelen llamar transversales.
- Las competencias *básicas* que refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida (DGB, 2009). Estas competencias se suelen llamar instrumentales.
- Las competencias *disciplinares* que implican los niveles de complejidad deseables para quienes opten por una determinada trayectoria académica, teniendo así una función propedéutica en la medida que prepararán a los estudiantes del Bachillerato para su ingreso y permanencia en la educación superior.
- Las competencias *profesionales* que preparan al estudiante para desempeñarse en su vida con mayores posibilidades de éxito (DGB, 2009).

Esta clasificación oficial en México, es bastante clara y sencilla, muy favorable en nuestro medio educativo.

La competencia profesional es un “saber hacer” complejo, que exige un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y virtudes que garantizan la bondad y eficiencia de un ejercicio profesional responsable y excelente; son capacidades asociadas a la realización eficaz de tareas determinadas de



carácter profesional. La diferencia radical entre la competencia laboral y la competencia profesional es quizá la capacidad de enfrentar y resolver con éxito situaciones inciertas, nuevas e irregulares en el ejercicio profesional, situaciones contingentes no afrontadas, o asumir e internalizar tecnologías que ahora no existen (Vargas, 1999).

Otras clasificaciones que nos pueden ayudar a la comprensión de los diversos tipos de competencias, son las de Villa y Poblete (2007) y Tobón (2013) que expondremos a continuación.

Villa y Poblete (2007) establecen una tipología de competencias básicas que pueden adquirirse durante el período académico universitario y que pueden ser útiles y valiosas en el desempeño profesional; y se clasifican en tres grandes categorías:

**Competencias Instrumentales.** Consideran que son aquellas que tienen una función de medio. Suponen una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional. Consideran también que Incluyen destrezas en manipular ideas y el entorno en que se desenvuelven las personas, habilidades artesanales, destreza física, comprensión cognitiva, habilidad lingüística y logros académicos.

**Competencias Interpersonales.** Para ellos, estas suponen habilidades personales y de relación. Se refieren a la capacidad, habilidad o destreza para expresar los propios sentimientos y emociones del modo más adecuado y aceptando los sentimientos de los demás, posibilitando la colaboración en objetivos comunes. Se relacionan con la habilidad para actuar con generosidad y comprensión hacia los demás, para lo cual es requisito previo conocerse a sí mismo. Estas destrezas implican capacidades de objetivación, identificación e información de sentimientos y emociones propias y ajenas, que favorecen procesos de cooperación e interacción social. Estas competencias son muy similares a lo que conocemos como inteligencia emocional.

**Competencias Sistémicas.** Estas competencias requieren destrezas y habilidades relacionadas con la totalidad de un sistema. Son una combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver cómo se relacionan y conjugan las partes en un todo. Incluyen habilidades para planificar cambios que provoquen mejoras en los sistemas entendidos globalmente y que permitan también diseñar nuevos sistemas.

Cada tipo de competencias de esta clasificación de Villa y Poblete, nos explica con detalle los atributos de las competencias: características de los conocimientos, de las habilidades y de las actitudes.

Desde el enfoque socioformativo se proponen tres clases de competencias: básicas, genéricas y específicas. Esto es esencial para articular los ciclos educativos y facilitar el reconocimiento de títulos, así como la movilidad de

estudiantes, docentes, investigadores y profesionales (Tobón, 2013). Estas tres clases de competencias son definidas por este autor, de la siguiente manera:

**Competencias Básicas.** Son las actuaciones mínimas o esenciales que deben tener todos los integrantes de una sociedad para desenvolverse en la vida con idoneidad. Se trata de competencias necesarias para vivir en comunidad; a su vez, son la base para el desarrollo de las demás clases de competencias, como las genéricas y las específicas.

**Competencias Genéricas.** Son competencias transversales comunes a diversas personas, áreas, contextos, disciplinas y profesiones; permiten afrontar los procesos de cambio en el mundo y capacitan a las personas para la gestión, la creatividad, el emprendimiento y la innovación, con base en el trabajo colaborativo, la ética, la comunicación clara y asertiva, y el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación.

**Competencias Específicas.** Son competencias que le dan identidad a cada una de las disciplinas y profesiones, conformando su núcleo básico; se determinan con base en diferentes metodologías, como el análisis de problemas en el entorno, y el estudio de los procesos disciplinares y sociales, en cada una de las profesiones o áreas ocupacionales, teniendo en cuenta las dinámicas del presente y las tendencias hacia el futuro.

Esta clasificación de Tobón es, en parte, muy similar a la que nos implica la Dirección General de Bachillerato en nuestro país, pero nos aporta más detalles para la comprensión de cada tipo.

No es fácil establecer una clasificación o una organización de las competencias dado que su aplicación a la educación data de muy pocos años, lo que significa que no existe un planteamiento sólido sobre las mismas y lo mismo explica que en las diversas propuestas que se han elaborado al respecto cada autor o cada programa genere las denominaciones que considere pertinentes (Díaz Barriga, 2006). Hoy en día la situación es muy similar. En el IVP se toma en cuenta la clasificación que nos plantea la DGB para trabajar el desarrollo de las competencias.

## **II.2. La formación en base a competencias. La proyección curricular de las competencias.**

Es muy común afrontar resistencias de los profesores cuando se propone un cambio en los paradigmas educativos, como ocurre ahora con el enfoque por competencias y con el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

No puede negarse que, en ocasiones, la resistencia de la escuela a los cambios y las innovaciones obedece a razones menos defendibles, como el mantenimiento del *statu quo*, la indolencia profesional, los intereses corporativos

o, simplemente, el recelo frente a lo nuevo. Esta resistencia, en los docentes, es tremendamente clara en nuestro medio educativo (Monereo, 2005).

### **II.2.1. Políticas educativas en base al enfoque por competencias e implicaciones curriculares.**

Sin duda, la política educativa en México busca el desarrollo del país; por ello es de suma importancia conocer y valorar los resultados que se van obteniendo en las instituciones educativas y en las pruebas nacionales e internacionales.

Actualmente se hace referencia a la necesidad de que los alumnos desarrollen competencias que les permitan asumir una actitud responsable en la búsqueda de la información. En tal sentido, la escuela no sólo ha de formar a las personas en términos de la teoría o propiamente del sistema de conocimientos de las más diversas materias, sino que ha de tener en cuenta el reto que le plantea el avance de la propia ciencia desde la perspectiva del saber hacer y del saber actuar (Acosta, 2013).

El enfoque por competencias se puede situar como una tentativa de modernizar los planes de formación, de potenciarlos, de tener en cuenta, además de los conocimientos, la capacidad de transferirlos y movilizarlos. El motor principal de una reforma de este tipo es la voluntad de hacer evolucionar las finalidades de la escuela, para adaptarlas mejor a la realidad contemporánea, en el ámbito del trabajo, de la ciudadanía o de la vida cotidiana (Perrenoud, 2009).

El individuo tiene que aprender a ser creativo, tomar decisiones, enfrentar incertidumbres, resolver problemas, plantear soluciones, innovar lo actual y novedoso, trabajar en equipos y grupos diversos, colaborar con el mundo natural y social que le pertenece, dominar y actualizar sus conocimientos, emprender acciones propositivas, fortalecer sus actitudes ante el mundo y la vida: debe aprender a ser competente. Ser competente es hoy una necesidad que no debemos eludir, sino aceptarla y desarrollarla (Camacho, 2008).

En el caso del bachillerato, siempre será benéfico conocer opiniones, puntos de vista de las autoridades universitarias sobre las competencias que desarrollan nuestros estudiantes, dentro del análisis de la política educativa institucional.

Los conocimientos, habilidades y valores relacionados con una disciplina escolar son aspectos que el estudiante suele llevar consigo al campo de trabajo. Las empresas se quejan de la falta de eficacia y eficiencia de los egresados universitarios; por esto, las competencias laborales requeridas en las empresas pueden relacionarse con las competencias que el estudiante construye en la escuela (Argudín, 2006).

Al adoptar el enfoque por competencias hay cambio en las metas y contenidos de las instituciones educativas, hay implicaciones posibles de este cambio de

enfoque sobre la distancia entre la cultura escolar y las diversas culturas familiares de los alumnos. Este enfoque no tiene efectos más que a través de la representación que se hacen de él los profesores y de la traducción pragmática que ellos dan en la clase y, aún más, a través de sus exigencias en el momento de evaluar (Perrenoud, 2009).

Son múltiples las razones por las cuales es preciso estudiar, comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias, Tobón (2006) propone las siguientes tres:

- En primer lugar, porque es el enfoque educativo que está en el centro de la política educativa mexicana en sus diversos niveles, y esto hace que sea necesario que todo docente aprenda a desempeñarse con idoneidad en este enfoque.
- En segundo lugar, porque las competencias son la orientación fundamental de diversos proyectos internacionales de educación.
- Y tercero, porque las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo.

En nuestro país las competencias son definidas por la Secretaría de Educación Pública, a través de la DGB en lo que corresponde a la Preparatoria. Es decir, las competencias se diseñan en lugares diferentes a los propios establecimientos educativos. El equipo de profesores de las escuelas recibe una serie de competencias que se refieren a una concepción particular del concepto de competencia. Esto contribuye a avanzar más rápidamente y en forma más simplificada la etapa de determinación de competencias.

No obstante, la simplicidad aparente que resulta del hecho que las competencias sean determinadas fuera del establecimiento y luego se obligue su aplicación, contiene una dificultad porque los profesores no sienten la necesidad de tomarse el tiempo necesario para construir, como equipo docente, una concepción compartida del concepto de competencia. Además, como las competencias ya han sido determinadas, las discusiones y los debates que habría sido necesario tener respecto de las competencias a seleccionar para la formación, debates que habrían inevitablemente conducido a tomar en consideración la concepción del aprendizaje, de la enseñanza y de la evaluación de los aprendizajes, habrían sido evitados o bien estarían claramente ausentes (Tardif, 2008).

Si el conjunto de las competencias de un programa es definido fuera del centro educativo será necesario entonces crear, durante esta primera etapa, los encuentros que posibiliten la ocasión para discutir entre los docentes y construir una concepción compartida de la idea de competencia y una representación compartida del aprendizaje, de la enseñanza y de la evaluación de aprendizajes (Tardif, 2008).

En el IVP se busca familiarizar al personal docente en el enfoque por competencias con retroalimentación constante en asambleas programadas, sobre todo en el aspecto de la evaluación.

### **II.2.1.1. Implicaciones curriculares.**

En general, la gestión curricular consiste en implementar planes de formación para que las personas logren determinadas metas, teniendo en cuenta la filosofía institucional y los retos externos que la sociedad nos exige, con la correspondiente búsqueda y manejo de los recursos y el talento humano necesarios, en el marco del contexto histórico, social, económico y político (Tobón, 2013).

La gestión curricular es un proceso en continua construcción-deconstrucción-reconstrucción, cuyo fin es estar a la altura de los retos sociales actuales y futuros, para así buscar la permanente pertinencia de la formación (Tobón, 2013).

En el Bachillerato de nuestro país el enfoque por competencias es reciente y necesitamos hacer un seguimiento serio del trabajo docente en las instituciones: en el proceso y en la evaluación.

El enfoque por competencias promovido desde las instancias oficiales ha sido poco consistente, a partir del momento en que se pone en marcha un proyecto ambicioso de reforma sin tener un sólido programa de formación continua para profesores en servicio de acuerdo con el nuevo enfoque. También ha habido retraso en el diseño y la oportuna difusión de materiales didácticos que apoyen el trabajo de los docentes en el aula, según el cambio operado en los planes y programas de estudio de educación básica (Moreno, 2012).

Desde el currículum, la educación basada en competencias se concentra en los conocimientos, las habilidades, las actitudes inherentes a una competencia (actitudes o comportamientos que respondan a la disciplina y a los valores), y a la evaluación de los logros mediante una demostración del desempeño o de la elaboración de un producto (Argudín, 2006).

El profesorado necesita referentes teórico-metodológicos y prácticos claros que le sirvan a modo de anclaje al cual asirse para no naufragar en esta ola de reformas en la que se encuentra jalonado por fuerzas diversas. Un elemento fundamental del currículum que no ha merecido la debida atención por parte de los diseñadores e impulsores del cambio ha sido la evaluación del aprendizaje, a juzgar por la poca claridad que existe respecto a cómo valorar las distintas competencias, como las genéricas, las específicas, las transversales, etc., que se pretende que los alumnos adquieran y que se condensan en el perfil de egreso, más allá de algunas propuestas que se reducen al llenado de ciertos formatos y guías con indicadores a evaluar (Moreno, 2012).

Dentro del enfoque por competencias en el currículum, es conveniente tomar en cuenta lo siguiente (Argudín, 2006):

- El diseño de la enseñanza-aprendizaje. Un análisis didáctico serio.
- Las competencias que se van a construir. Checar bien las que nos obligan.
- Las disciplinas como marco de referencia del aprendizaje. Revisar el mapa curricular.
- Las habilidades a desarrollar. Son parte fundamental de las competencias.
- La promoción de actitudes relacionadas con los valores y con las disciplinas.
- Los procesos.
- Los programas de estudio orientados a los resultados.
- El diagnóstico.
- La evaluación inserta en el aprendizaje, en múltiples escenarios y en diversas situaciones, basada en el desempeño y como una experiencia acumulativa, la retroalimentación, la autoevaluación.
- Los criterios que se utilicen para evaluar los desempeños o resultados.
- El seguimiento y la interacción social.

Estas consideraciones, que se explican por sí mismas, son básicas y esenciales en el currículum de toda institución educativa seria y congruente con los lineamientos oficiales.

El reto institucional del enfoque por competencias en el Bachillerato es enorme: motivar a los profesores para evitar resistencias y darles un seguimiento permanente.

Trabajar el enfoque por competencias en el currículum puede dar lugar a confusiones que están dadas, en buena parte, por la complejidad y la falta de consenso del propio concepto de competencia. Tampoco se advierte una clara distinción entre competencias y estándares de desempeño, puesto que no son conceptos equivalentes (Moreno, 2012).

Dentro del currículum, la evaluación es un elemento clave del proceso formativo por las consecuencias e implicaciones que tiene para el alumno, el docente, el sistema educativo y la sociedad (Moreno, 2012).

### **II.2.2. Enfoques en la adquisición y desarrollo de las competencias.**

La dirección o enfoque que se puede tomar respecto a las competencias es variada, conviene considerar, dentro de la gestión curricular, algún enfoque que cubra las expectativas de la institución en cuestión, en este caso del IVP.

La educación basada en competencias es un enfoque sistemático del conocer y desarrollo de habilidades. Concierno a una experiencia práctica que se vincula

con los conocimientos para lograr una intención y hacer convergencia con las habilidades y valores. En este enfoque los estudiantes adoptan un estilo de aprendizaje activo (Argudín, 2006).

Lejos de dar la espalda a los conocimientos, el enfoque por competencias les da una fuerza nueva, vinculándolos a las prácticas sociales, a las situaciones complejas, a los problemas, a los proyectos. Desde esta perspectiva se puede, sin abordar todas las causas del fracaso educativo, tratar la relación de este enfoque con el saber y el sentido del trabajo educativo (Perrenoud, 2009).

Dentro del enfoque que se considere para las competencias, tratemos de no perder de vista el atributo de las actitudes, puntualizarlo con toda claridad, de modo que los profesores siempre lo tengan en cuenta.

Ser competentes no significa sólo tener conocimientos y ciertas habilidades; para ser competente se requiere un desarrollo holístico, visión global, habilidad y destreza de aprender, emprender y desaprender continuamente, y alcanzar desarrollos suficientes en la inteligencia interpersonal e intrapersonal. Las competencias en el individuo deben descubrirse, desarrollarse y evolucionar; no debemos decir que ya llegamos a la meta o al objetivo y empezar un proceso de descanso y quietud. Nada permanece, todo se transforma en un impulso de ascenso, claridad y libertad, tanto para el individuo como para la sociedad (Camacho, 2008).

Las habilidades como atributo de las competencias se componen de un conjunto de acciones relacionadas como, por ejemplo, la destreza para hacer algo. Los valores son los principios abstractos y generalizados del comportamiento, proporcionan normas para juzgar acciones, son el contexto en que se basan las habilidades y la aplicación de conocimientos (Argudín, 2006).

Antes de plantear los principales enfoques que hay sobre las competencias, es conveniente especificar, la serie de características generales de las competencias, que no se deben desdeñar por ningún motivo.

Tobón (2013), considera que si se analiza el desarrollo histórico del término competencias y los principales usos del concepto en la actualidad, se puede plantear que tiene las siguientes características centrales:

- Son actuaciones integrales.
- Abordan problemas del contexto.
- Se basan en la metacognición, que se concibe como el mejoramiento continuo en el desempeño para lograr determinadas metas, con base en la reflexión.
- Tienen como finalidad la idoneidad.
- Implican el compromiso ético.

Es conveniente enfatizar con los profesores estas características que plantea Tobón (2013) para las competencias, cuando éstas ya se consideran dentro del currículo institucional y luego considerar sus enfoques.

Es necesario complementar el acercamiento a las competencias con las aportaciones de los diferentes enfoques que hay en la actualidad. Los principales enfoques en la gestión curricular son: conductual, funcionalista, constructivista y socioformativo (Tobón, 2013):

1. Enfoque conductual. Asume las competencias como comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones.

Este enfoque se basa en el desarrollo del conductismo, orienta las competencias para que aporten ventajas competitivas a las organizaciones. Busca determinar los atributos que aumentan el éxito de los profesionales; desarrolla normas de competencia que describen las características esperadas en las personas para un buen desempeño.

2. Enfoque funcionalista. Trata de asumir las competencias como conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales-profesionales, enmarcados en funciones definidas.

Este enfoque busca determinar cuál es la funcionalidad de los procesos humanos de desempeño en diversos contextos, qué actividades deben desempeñar las personas en un área determinada para asegurar que los estudiantes aprendan esas actividades.

3. Enfoque constructivista. Enfatiza en asumir las competencias como procesos compuestos por habilidades, conocimientos y actitudes para resolver dificultades y disfunciones en los procesos sociales y laborales-profesionales, desde el marco organizacional.

Este enfoque se basa en el estudio de las dificultades de los procesos laborales para construir el currículum por competencias, de modo que las personas aprendan a afrontar con éxito esas dificultades.

El enfoque constructivista requiere un gran trabajo colaborativo entre los profesores, frecuentes reuniones de coordinación y un seguimiento constante a los aprendizajes de los estudiantes.

4. Enfoque socioformativo. Considera a las competencias como actuaciones integrales para resolver actividades y problemas del contexto con idoneidad, mejoramiento continuo y ética.

Este enfoque busca el cambio de las prácticas educativas tradicionales, innovando los procesos educativos para que estén a la altura de los grandes retos de la humanidad.



El enfoque socioformativo le da una gran importancia a dos cosas: a la filosofía institucional para seleccionar las competencias adecuadas y al análisis de los problemas que los estudiantes deben aprender a afrontar.

Los cuatro enfoques tienen varias semejanzas:

- Buscan formar competencias.
- Buscan que los procesos formativos sean pertinentes para los estudiantes.
- Tienen en cuenta las diversas clases de competencias y los diversos saberes dentro de éstas.
- Consideran los retos laborales, sociales, científicos, culturales, etc.

En la práctica de la gestión curricular es común encontrar contribuciones de varios enfoques, que si se realizan con rigor conceptual y metodológico, pueden ser un factor positivo para hacer frente a los diversos requerimientos de una determinada institución educativa. Se puede gestionar el currículum con contribuciones de varios enfoques, que se complementen entre sí, que estén de acuerdo con la filosofía institucional y que produzcan trabajo en conjunto para lograr las competencias de los programas de estudio.

### **II.2.3. La didáctica de una enseñanza basada en competencias.**

Las estrategias didácticas para el desarrollo de competencias pueden ser las tradicionales, o un poco más modernas como los proyectos formativos o el aprendizaje basado en problemas (ABP), que son estrategias integradoras.

Dentro de la planeación didáctica, conviene considerar puntualmente las etapas de desarrollo de los programas por competencias. Tardif (2008) considera que las experiencias relativas al desarrollo de un programa por competencias permiten proponer ocho etapas de desarrollo:

1. Determinación de las competencias.
  - En México las competencias están determinadas por la DGB para cada asignatura y no son negociables.
2. Determinación del grado de desarrollo esperado al final de la formación.
  - Determinar el grado de desarrollo esperado de cada una de las competencias al término de la formación.
  - Situar cada competencia en una posición central o periférica en relación a su contribución a las finalidades del programa.

Se requiere definir para cada competencia el grado de desarrollo esperado, que varía de una competencia a otra, dependiendo de la posición que ocupe dentro de la finalidad del programa. Este trabajo es bastante complejo debido a que los estudiantes pueden tener distintos niveles de conocimiento, dentro de la heterogeneidad de los grupos.

### 3. Determinación de los recursos internos a movilizar.

- Determinar el conjunto de los recursos internos (conocimientos, actitudes, conductas) retenidos como objetivos de aprendizaje.
- Distinguir los aprendizajes esenciales de los periféricos o secundarios.

Cuando se habla de competencias es conveniente considerar y distinguir los recursos internos y externos requeridos. Los recursos internos corresponden a los conocimientos, las habilidades y las actitudes que posee el estudiante, mientras que los recursos externos son los que ofrece el medio, como los recursos humanos y materiales. Distinguir los recursos necesarios es complicado porque obliga a hacer una selección en el conjunto de recursos y dar prioridades.

### 4. Escalamiento de las competencias en el conjunto de la formación.

- Determinar la frecuencia y el orden de intervenciones sobre cada una de las competencias.
- Documentar la complementariedad entre las competencias integradas en cada uno de los períodos o sesiones.
- Documentar la continuidad de cada competencia en el conjunto de las sesiones.
- Determinar los recursos internos que serán objeto de aprendizaje respecto de cada una de las competencias en cada sesión.
- Circunscribir los indicadores de desarrollo relativos a cada competencia al término de cada una de las sesiones.

Este trabajo de escalamiento de las competencias puede ser llevado a cabo de diversas maneras; entre otras, debido a que los indicadores de desarrollo esperado por cada una de las competencias al término de la formación ya han sido fijados, es posible proceder hacia atrás y determinar la frecuencia necesaria de la aparición en el programa de cada competencia para que los estudiantes tengan el apoyo requerido para alcanzar los inicios deseados en cada competencia (Tardif, 2008).

### 5. Determinación de la metodología didáctica.

- Seleccionar una o más metodologías didácticas coherentes con las orientaciones y las finalidades del programa.
- Determinar la naturaleza y la duración de cada una de las actividades de aprendizaje.

En ese momento del proceso de elaboración conviene considerar las metodologías didácticas que serán puestas en marcha de manera que la vida del programa y, sobre todo, los recorridos de aprendizajes de los estudiantes logren el más alto nivel de coherencia posible entre las intenciones y las acciones de formación (Tardif, 2008).

Las opciones son numerosas y el criterio más acertado en esta estrategia es ciertamente el de la coherencia de las metodologías didácticas en relación con el énfasis puesto en el desarrollo de las competencias y de los recursos movilizables en el marco de su utilización. En estos programas, los docentes optan por una metodología didáctica que privilegia el aprendizaje basado en problemas (ABP), o el aprendizaje a partir de la realización de proyectos o de estudios de caso. En otros programas los docentes adoptan fórmulas mixtas en las cuales las situaciones de aprendizaje a partir de problemas se alternan con aquellas de aprendizajes a partir de proyectos y de periodos de enseñanza más formal (Tardif, 2008).

#### 6. Determinación de las modalidades de evaluación.

- Distinguir las evaluaciones en el curso de la formación de las evaluaciones al término de la formación.
- Establecer (operacionalmente), si es necesaria, una evaluación para la certificación.
- Determinar las modalidades de evaluación de los aprendizajes durante la formación.
- Determinar los actores responsables de la evaluación de los aprendizajes durante la formación.
- Determinar las modalidades de evaluación de aprendizajes al término de la formación.
- Determinar los actores responsables de la evaluación de los aprendizajes al término de la formación.
- Establecer operacionalmente las modalidades de evaluación de los recursos internos desarrollados por los estudiantes.

La evaluación de las competencias es sustancialmente distinta de la evaluación de otros contenidos de aprendizaje. En cuanto a las modalidades de evaluación, el criterio esencial puede ser la coherencia con el desarrollo de las competencias, los recursos empleados y los procesos didácticos considerados.

#### 7. Determinación de la organización del trabajo de docentes y estudiantes.

- Determinar los cambios inducidos por el nuevo programa sobre la organización del trabajo de los docentes.
- Constituir los equipos de docentes responsables de los aprendizajes en cada período de formación.
- Determinar los cambios inducidos por el nuevo programa sobre la organización del trabajo de los estudiantes.
- Determinar todo lo que se necesita implementar para apoyar a los estudiantes en la adopción de la nueva cultura de aprendizaje instaurada por el programa.

Un programa con el enfoque por competencias implica una transformación en la organización del trabajo docente; es importante trabajar adecuadamente un proceso de inducción del nuevo enfoque con los docentes en cuanto a planeación, procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación.

#### 8. Establecimiento de modalidades de seguimiento de los aprendizajes.

- Establecer las modalidades de seguimiento de los aprendizajes sobre el conjunto de la formación.
- Determinar las modalidades de apoyo de los aprendizajes por parte de diversos estudiantes.
- Determinar las modalidades de contribución de los docentes a la concienciación y la objetivación de los estudiantes en relación a su trayectoria de desarrollo.

El propósito de la tutoría es orientar, acompañar y apoyar a los alumnos durante su proceso de formación; es esencial en el desarrollo de competencias.

Las ocho etapas de desarrollo de un programa para el desarrollo de competencias propuestas, pueden servir para guiar parte de la metacognición y la metaevaluación que los profesores del IVP en las diferentes academias por asignatura pudieran contemplar, cuando se ha tomado la decisión curricular de adoptar el enfoque por competencias.

En el enfoque por competencias, el acompañamiento a los estudiantes por los docentes es crucial, si se considera que en este tipo de programas la complementariedad y la continuidad de las actividades de formación deben ser explicitadas por los docentes y discutidas en una óptica de integración de los aprendizajes con los estudiantes (Tardif, 2008).

Una de las estrategias didácticas más sólidas para desarrollar competencias es la de los proyectos formativos. Los proyectos formativos enfatizan en aprender las competencias establecidas en un determinado perfil de egreso, mediante la puesta en acción de proyectos con los estudiantes, en el marco de la articulación de saberes y considerando diferentes contextos: personal, familiar, social, cultural, laboral-profesional, ambiental-ecológico, recreativo-deportivo, artístico, disciplinar e investigativo (Tobón, 2013).

Una de las preocupaciones actuales en educación a nivel mundial es articular mediante proyectos, la pedagogía y la investigación, como herramientas de aprendizaje significativo y construcción del conocimiento, a través de los diferentes contenidos, áreas y disciplinas que convergen en el currículo. Esto hace necesario la intervención de las necesidades sociales desde las instituciones educativas, integrando la ciencia y la tecnología, que al vincularse

contribuyen al desarrollo integral del estudiante en contextos diversos (Barrios, et al. 2009).

El método de proyectos es importante, entre otras razones: para aprender a establecer relaciones con la cantidad de información que actualmente se produce; por la perspectiva transdisciplinar desde la que hoy se organizan y problematizan los conocimientos científicos; por la significación que adquiere en una sociedad que se mueve entre lo global y lo local, el contraste de puntos de vista; y por la idea de que la realidad no es sino para la persona o el sistema que la defina (Moreno, 2012).

Un proyecto consiste en un conjunto de actividades articuladas con el fin de identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto, con base en el trabajo colaborativo, el servicio y la aplicación del pensamiento complejo. De esta forma, se propone trascender las asignaturas tradicionales basadas en contenidos, por la realización de proyectos que contribuyan a transformar la realidad, además de facilitar la formación integral (Tobón, 2013).

La aplicación de estrategias basadas en proyectos de investigación, permite acceder de manera espontánea a la construcción del conocimiento, a través de un proceso que inicia con la motivación, creando condiciones de apertura para la acción constructiva del aprendizaje, que se complementa con la fase final donde el estudiante refuerza los contenidos y las herramientas de investigación al integrar competencias declarativas, procedimentales y actitudinales. De ahí surge la necesidad de asumir un aprendizaje significativo que implique en el docente-investigador la aplicación de estrategias orientadas al desarrollo de las competencias a través de la investigación.

En este sentido, Barrios et al. (2009), plantean la necesidad de una concepción de investigación que supere el instrumentalismo técnico-científico, y abra posibilidades de ofrecer al estudiante, un conjunto de experiencias sistematizadoras, que integren los procesos básicos de la ciencia con otros superiores, aprovechando sus posibilidades y potencialidades cognitivas.

Los proyectos de investigación representan actualmente una herramienta para indagar necesidades o problemas concretos que se traducen en alternativas de solución, bienes o servicios. El desarrollo de un proyecto de investigación según Pozo y Gómez Crespo (2001) permite la participación activa de los estudiantes desde la concepción de una idea, hasta la concreción o resultado como estudio definitivo, lo cual desarrolla el sentido de autonomía y capacidad de indagación, que da respuesta a la pertinencia social que deben caracterizar los proyectos de investigación, dentro de dos características básicas: reflexión y problematización sobre el contexto en que se actúa (Barrios, et al, 2009).

Al analizar esta perspectiva, se identifican rasgos y valores inmersos en las competencias, entre estos: actitudes, habilidades científicas y capacidad para

aplicar los hallazgos en la realidad, a partir de los intereses de los estudiantes, basada en la relación que tienen con su vida cotidiana y con los trabajos previos.

Los proyectos formativos son una estrategia general para formar y evaluar las competencias en los estudiantes mediante la resolución de problemas pertinentes del contexto personal, familiar, social, laboral-profesional, ambiental-ecológico, cultural, científico, artístico, recreativo, deportivo, etc. Todo esto mediante acciones de direccionamiento, planeación, actuación y comunicación de las actividades realizadas y de los productos logrados (Tobón, 2012).

Para Moreno (2012) los proyectos pueden contribuir a favorecer en los estudiantes la adquisición de competencias relacionadas con:

- La construcción de la propia identidad. Lo que se estudia responde a cuestiones que inquieten a los estudiantes, las cuales tienen que ver con las interpretaciones que construyen del mundo y las preguntas que se hacen sobre la realidad.
- La autodirección. Porque posibilita el desarrollo de sus iniciativas para realizar procesos de indagación, ordenación e investigación.
- La inventiva. Ésta se lleva a través de la utilización creativa de recursos, métodos y explicaciones alternativas a las que suelen aparecer en los libros de texto; la crítica, respecto a la puesta en cuestión, revisión de lo que se impone y lo que se silencia, análisis e interpretación de las formas de poder que se transmiten en las formas canónicas de cómo son presentados algunos saberes.
- El planteamiento y la resolución de problemas. Por el diagnóstico de situaciones y el desarrollo de estrategias analíticas, interpretativas y evaluativas.
- La integración conceptual. Ésta favorece la síntesis de ideas, experiencias e información de diferentes fuentes y disciplinas.
- La toma de decisiones. Ésta que ha de elegir lo que es relevante en la investigación y lo que se ha de incluir en el proyecto para comunicarlo.
- La comunicación interpersonal. Es importante porque ha de contrastar las propias opiniones y puntos de vista con otros, y hacerse responsable de ellas.

Se puede percibir que es considerable la cantidad de competencias que se pueden trabajar con los proyectos formativos. En el IVP consideramos que los proyectos que favorecen el desarrollo de competencias en planteamiento y resolución de problemas, son muy útiles en la formación matemática de nuestros alumnos.

Los aprendizajes esperados son las metas precisas que se tienen en los diferentes bloques académicos para alcanzar las competencias. Estos aprendizajes esperados equivalen a criterios y son la base de la formación y evaluación dentro de los proyectos (Tobón, 2012).

Todo proyecto busca abordar problemas en el contexto, y en ese sentido es la estrategia didáctica más integral para la formación y evaluación de las competencias. Así mismo, los proyectos permiten la formación y movilización de los distintos saberes, y esto es esencial en el desarrollo de las competencias, con base en la transversalidad. Un proyecto puede hacerse para dos sesiones, una semana, un mes, dos meses, un semestre, un año, etc. Puede ser una asignatura o articular varias asignaturas o módulos (Tobón, 2012).

Los proyectos formativos se pueden abordar con diferentes metodologías. La propuesta de Tobón (2012) es trabajarlos en cuatro fases:

1. Direccionamiento: se establece el diagnóstico y las metas a lograr.
2. Planeación: se determinan las actividades formativas con los estudiantes.
3. Ejecución: se ponen en acción las actividades del proyecto con el apoyo del docente.
4. Comunicación: los estudiantes informan de los logros y productos del proyecto con los padres y la sociedad.

La metacognición es el proceso por el cual una persona mejora en su actuación por medio de la reflexión, con el fin de alcanzar unas determinadas metas. En los proyectos se busca que tanto el docente como los estudiantes apliquen la metacognición para que reflexionen con el fin de asegurar el logro de las metas establecidas y fortalecer su proyecto ético de vida.

Es un deber de las instituciones educativas, y desde luego las preparatorias, formar a su personal docente en estrategias didácticas para desarrollar competencias, como lo son los proyectos formativos. Recientemente, en el IVP se ha implementado un taller en este tema.

Otra de las estrategias didácticas a considerar en el desarrollo de competencias es el del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es uno de estos métodos que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias. En efecto, en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma independiente aunque, como es natural, guiados por un tutor y un plantel de profesores; aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, a gestionar su tiempo de forma eficaz, a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más profundidad, a investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje (Vizcarro y Juárez, 2006).

La resolución de problemas es una actividad primordial en la clase de matemáticas. No es únicamente un objetivo general que se persigue, sino que, además, es un instrumento pedagógico de primer orden. Resolver problemas es

una cuestión de gran importancia para el avance de las matemáticas y también para su comprensión y aprendizaje. El saber hacer, en matemáticas, tiene mucho que ver con las habilidades de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar argumentos, de usar el lenguaje matemático con cierta fluidez, de reconocer conceptos matemáticos en situaciones concretas, de saber aguantar una determinada dosis de ansiedad, pero también de estar dispuesto a disfrutar con el camino emprendido. La habilidad para resolver problemas es una de las destrezas básicas que los estudiantes deben adquirir a lo largo de sus vidas y que tendrán que usar frecuentemente cuando dejen la escuela (Fernández, 2005).

Una manera de concebir el aprendizaje basado en problemas es la siguiente definición: es un método de aprendizaje en grupo que usa problemas reales como estímulo para desarrollar habilidades de solución y adquirir conocimientos específicos (Moreno, 2012).

Para lograr que los estudiantes desarrollen competencias se requiere un enfoque de la educación centrado en el estudiante y en su capacidad de aprender, de manera que participe activamente en la construcción de su aprendizaje y que el profesor se convierta en un facilitador de procesos de desarrollo humano. Una de las competencias esenciales a desarrollar en los estudiantes en la asignatura de matemáticas, es la de aprender a resolver problemas, por lo que se presenta el reto de adoptar nuevas tecnologías y estrategias para lograr el desarrollo de dicha competencia (Navarrete, 2012).

Este trabajo de aprendizaje basado en problemas se realiza, principalmente, a través del trabajo en grupos tutorizados y del trabajo individual autodirigido, con la finalidad de combinar la adquisición de conocimientos con el desarrollo de habilidades generales y actitudes deseables para el desarrollo personal y profesional (Moreno, 2012).

La resolución de problemas es un componente fundamental de las competencias. En la resolución de problemas desde las competencias es preciso realizar las siguientes acciones (Tobón, 2006):

- *Comprender el problema* en un contexto disciplinar, social y económico.
- Establecer *varias estrategias de solución*, donde se tenga en cuenta lo imprevisto y la incertidumbre.
- Considerar las *consecuencias del problema* y los efectos de la solución dentro del conjunto del sistema.
- *Aprender del problema* para asumir y resolver problemas similares en el futuro.

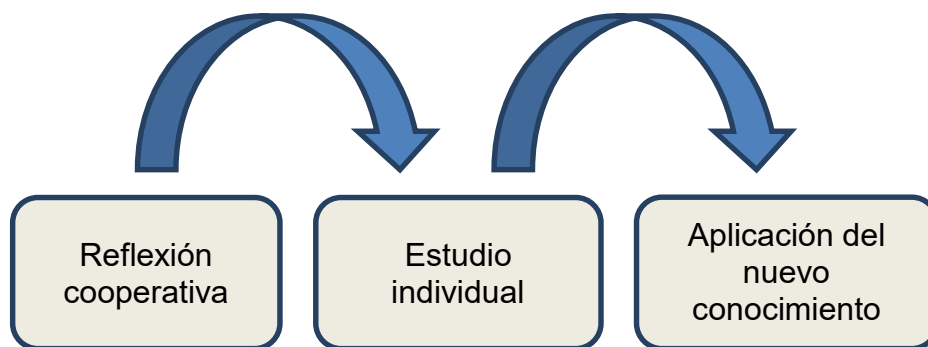
Un currículo por competencias demanda un cambio sustancial en las concepciones y prácticas de evaluación del aprendizaje por parte de los docentes.



El aprendizaje basado en problemas es un proceso cíclico con tres fases (Moreno, 2012):

- Reflexión cooperativa sobre el problema inicial e identificación de las necesidades de aprendizaje.
- Estudio individual autodirigido sobre los temas de aprendizaje.
- Aplicación en equipo de los nuevos conocimientos al problema y síntesis de lo aprendido.

La figura 1 nos ilustra la secuencia de las fases en cada problema:



**Figura 1: Fases del desarrollo de los problemas.**

Las competencias implican que las personas identifiquen, interpreten, argumenten y resuelvan problemas de diferentes contextos. Los problemas son retos de cómo pasar de una situación dada a una situación ideal o deseable; implican, por ello, identificar una necesidad y satisfacerla. Los contextos son los entornos en los cuales viven los seres humanos y le dan un significado a la vida; los más relevantes son: el área personal, la familia, las instituciones sociales, las organizaciones empresariales, las expresiones culturales, el mundo laboral-profesional, la ciencia y el ambiente ecológico (Tobón, 2013).

Esta estrategia del aprendizaje basado en problemas parte del planteamiento de un problema inicial, sin lecturas, sin conferencias o lecciones previas, que sirve de estímulo y expone la necesidad de adquirir nuevos saberes. A partir de este punto, los alumnos inician el trabajo en equipos, formados por lo general al azar (Moreno, 2012). Este mismo autor considera que se puede adoptar el siguiente esquema:

- Establecer en las primeras sesiones las normas básicas del funcionamiento del grupo y las expectativas de los participantes. Se trata de una toma de contacto inicial en el que los alumnos comienzan a identificar y definir el problema.
- Elaborar hipótesis y explorar los conocimientos previos que posee sobre el tema para determinar cuáles deben ser adquiridos.

- Es preferible que los aspectos básicos sean estudiados por todos y no divididos entre los miembros del grupo, estableciendo un tiempo de trabajo individual.
- Los miembros del equipo debaten, discuten, comparan y contrastan sus aprendizajes con los del resto. De este modo, aprenden unos de los otros y se aplica la nueva información al problema, cambiando o reevaluando las hipótesis iniciales.
- Si es necesario, se plantearán nuevos temas a aprender y, si no, se sintetiza lo que se ha aprendido y se reflexiona sobre el progreso logrado tanto por el grupo como por cada integrante.

Varias propuestas curriculares explícitamente identifican a la resolución de problemas como una actividad central en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes y el lenguaje en la presentación distingue aspectos del quehacer matemático; sin embargo, no existe claridad en cuanto al significado de organizar un currículum bajo la perspectiva de la resolución de problemas (Santos, 2008).

¿Cuáles son los contenidos fundamentales de la educación preuniversitaria, por ejemplo, y cómo se estructuran u organizan en términos de actividades de resolución de problemas? ¿Cómo hacer visible en la propuesta la interdependencia entre los contenidos y los procesos del quehacer o práctica de la disciplina? Este tipo de preguntas han estado fuera de la discusión en la agenda de la resolución de problemas. Como consecuencia no existe un consenso sobre lo que una propuesta curricular que refleje la resolución de problemas debe incluir en términos de contenidos, más allá de solamente utilizar un discurso o de señalar la necesidad de fomentar las actividades propias de esta perspectiva (Santos, 2008).

Sin duda una de las mejores estrategias para desarrollar competencias de matemáticas es el aprendizaje basado en problemas, que no sean problemas estereotipados, sino problemas adecuadamente diseñados en la línea de la competencia que se pretende.

#### **II.2.4. Evaluación de las competencias escolares.**

Para evaluar en general hay que considerar los tipos de evaluación acordes con los procesos educativos, necesarios para evaluar competencias.

Es necesario recordar los tipos de evaluación para afrontar con visión la evaluación de competencias, que es esencialmente distinta de la evaluación de otros contenidos de aprendizaje. Aramendi (2008) propone los siguientes tipos de evaluación:

- *Cuantitativa*: números, escalas.
- *Cualitativa*: descripción de fenómenos.

- *Autoevaluación*: evaluación propia, de uno mismo.
- *Heteroevaluación*: el docente evalúa al alumno o viceversa.
- *Coevaluación*: grupal, en equipo.
- *Normativa*: exige un nivel mínimo de rendimiento (un rendimiento del 60% indica que el alumno ha superado la materia).
- *Criterial*: se describe el rendimiento del alumno, sus fortalezas y debilidades, sin realizar comparaciones.
- *Diagnóstica*: evaluación inicial, valorar el punto de partida del alumno.
- *Formativa*: analiza y mejora los procesos educativos.
- *Evaluación sumativa*: valora solamente los resultados finales.
- *Metaevaluación*: evaluar cómo se ha evaluado. Evaluar la evaluación.
- *Global*: valorar el proceso general de aprendizaje y la evolución del alumno en su totalidad.
- *Parcial*: evaluar una parte del proceso formativo del alumno.
- *Individualizada-personalizada*: concede importancia a las características de cada alumno.
- *Interna*: realizada por los profesionales del propio centro educativo.
- *Externa*: ejecutada por profesionales y expertos que no desarrollan su función en el centro.
- *Mixta*: combina tipologías diferentes (cuantitativa, cualitativa, interna, externa).

La evaluación de las competencias es el proceso por medio del cual se determinan los logros y aspectos a mejorar en el desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes, identificando el nivel de dominio alcanzado, considerando unos determinados aprendizajes esperados y evidencias. La evaluación de competencias debe orientarse a valorar cómo es la actuación integral de los estudiantes ante problemas pertinentes del contexto, articulando el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer (Tobón, 2012).

Este mismo autor, considera dos principios esenciales a tener en cuenta en la evaluación de las competencias:

1. La evaluación de las competencias es un proceso metacognitivo. Esto significa que en todo proceso de evaluación es necesario que los estudiantes reflexionen sobre su actuación y establezcan acciones concretas de mejoramiento, y que luego evidencien dicho mejoramiento.

2. La evaluación se basa en aprendizajes esperados pertinentes a la actuación en el contexto. Los aprendizajes esperados son los hechos concretos que dan cuenta de la formación de las competencias y con base en ellos se construyen los diversos instrumentos de evaluación.

No es lo mismo evaluar contenidos que evaluar competencias. El contenido sólo es un elemento de la competencia. Sólo se considera a alguien competente

cuando en un contexto cotidiano, informal o formal, es capaz de activar o hacer funcional lo que sabe para resolver una tarea matemática. Por tanto, los contextos de aprendizaje y evaluación son fundamentales para valorar el nivel competencial de un alumno (Fernández, 2008).

El profesor en el aula debe intentar evaluar todos los indicadores que aparecen en todos los criterios de evaluación de cada curso, siendo consciente de que no todos tienen la misma importancia. En la evaluación de aula el profesor debe ser capaz de priorizar y jerarquizar los criterios de evaluación y sus indicadores de logro más importantes (los que tienen una componente más competencial). Esta priorización es esencial para establecer unos criterios de promoción del área más ajustados. Una adecuada jerarquización de los criterios de evaluación y de promoción son los que marcan la manera de entender el área, las opciones metodológicas y los procesos de aprendizaje y evaluación de los alumnos (Fernández, 2008).

El uso del enfoque educativo por competencias, implica que la evaluación tradicional vaya más allá del énfasis en conocimientos específicos y factuales, y pase al énfasis en desempeños contextualizados en un determinado entorno (Tobón, 2006).

Se propone la valoración para resaltar el carácter apreciativo de la evaluación de competencias y enfatizar que es ante todo un procedimiento para generar valor; es decir, reconocimiento a lo que las personas aprenden, basado en la complejidad, o sea, tomando en cuenta las múltiples dimensiones y relaciones entre estudiantes, empresas y docentes. La valoración se regula con base en una serie de criterios previamente acordados con los estudiantes (Tobón, 2006).

No debemos perder de vista, dentro de los procesos evaluatorios, el tipo diagnóstico, el formativo y el sumativo.

La valoración consiste en un proceso de retroalimentación mediante el cual los estudiantes, los docentes, las instituciones educativas y la sociedad obtienen información cualitativa y cuantitativa sobre el grado de adquisición, construcción y desarrollo de las competencias, tomando en consideración tanto los resultados finales como el proceso, con base en parámetros preestablecidos, a partir de lo cual se toman decisiones sobre formación, estrategias de aprendizaje, recursos, y políticas institucionales y sociales (Tobón, 2006).

Similarmente a la evaluación, la valoración de competencias se puede clasificar en inicial que es la que se lleva a cabo al comienzo del proceso educativo y es de diagnóstico; la valoración procesual, que es continua y consiste en determinar los avances, logros y aspectos por mejorar; por último, la valoración final que es la que se hace al final del curso y que determina el logro que finalmente se obtuvo.

El ejemplo más común de valoración de competencias es el uso de la técnica del portafolio para que los estudiantes registren las evidencias correspondientes a

la formación de la competencia, archivando en una carpeta todos aquellos materiales que prueban y dan cuenta de que se han aprendido a manejar los componentes básicos de la competencia (Márquez, 2013).

El portafolio es una colección ordenada de evidencias que presenta las producciones que se fueron organizando para los diferentes proyectos que se fueron organizando en el aula. En el portafolio se incluyen las mejores producciones de los estudiantes luego de sus procesos de elaboración. Los portafolios pueden ser construidos dependiendo de la asignatura, por ejemplo, en torno a problemas. Cada trabajo conforma un folio y es el resultado de trabajos en proyectos y no de las actividades diarias que se realizan (Márquez, 2013).

Para valorar las competencias también se suele usar la Matriz de Valoración, más conocida como Rúbrica, que es un listado del conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar las competencias logradas por el estudiante. Se puede considerar como una herramienta de evaluación formativa, cuando se convierte en parte integral del proceso de aprendizaje.

Para valorar las competencias, Tobón (2006) propone las siguientes técnicas:

- La observación: analizar el desempeño de los estudiantes en actividades y problemas para detectar logros y aspectos por mejorar.  
Esta técnica implica capacitación de los profesores para observar el comportamiento, considerando todos los elementos del contexto.
- Las entrevistas: diálogo planeado con los estudiantes para recoger información sobre la formación de las actitudes, los conceptos, los conocimientos, las habilidades y las estrategias en la resolución de problemas.  
En esta técnica conviene redactar las preguntas de forma abierta, buscando la reflexión de los estudiantes en sus procesos formativos.
- El diario de campo: registro y análisis de acontecimientos realizados en el marco de una actividad, teniendo como base unos determinados criterios acordados previamente entre el docente y los estudiantes, según lineamientos institucionales.  
Esta técnica también permite valorar el trabajo docente, determinar el impacto de las estrategias de enseñanza y detectar aspectos por mejorar.
- Las pruebas de ejecución: actividades reales o simuladas realizadas por los estudiantes con seguimiento del docente, similares al contexto de la competencia.  
Esta técnica es de las más comunes en nuestro medio educativo; nos da la posibilidad de valorar el grado de idoneidad con el cual se implementa un procedimiento para realizar una determinada tarea.

- Los ensayos: trabajos escritos donde los estudiantes analizan un problema, lo comprenden y formulan pautas para resolverlo, colocando su propia perspectiva personal con base en la indagación bibliográfica, el análisis de los planteamientos, la argumentación de las ideas e hipótesis, y la presentación de propuestas.

En esta técnica es conveniente plantear temas generales de acuerdo a las competencias a valorar, luego invitar a los estudiantes a escoger un problema para su análisis. Esta técnica también es de las más socorridas en nuestro medio.

Una vez que se ha determinado la técnica, ¿qué instrumentos son los adecuados? Este mismo autor, propone los siguientes instrumentos de valoración de las competencias, que además, son los más comunes:

- Los cuestionarios de preguntas abiertas: instrumentos para determinar el grado de conocimiento mediante preguntas abiertas.  
Este instrumento favorece la expresión de ideas, la argumentación, la creatividad y el análisis de conceptos.
- Las pruebas de conocimiento: pruebas objetivas para cuantificar determinados componentes de saberes pertenecientes a una determinada competencia.

En este tipo de instrumento entran, entre otras pruebas, los cuestionarios de conocimientos, factuales y conceptuales.

- Las pruebas de competencias cognitivas: pruebas objetivas para determinar de manera cuantitativa cómo se encuentra una persona en la formación de una determinada competencia cognitiva.  
Estas pruebas son muy favorables para valorar las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.
- Las listas de cotejo: instrumentos para estimar la presencia o ausencia de una serie de aspectos o atributos de un elemento de competencia.  
En este instrumento es conveniente que la lista de atributos, que deben ser relevantes, no sea muy extensa con el fin de facilitar su uso.
- Las escalas de valoración: instrumentos para realizar estimaciones cualitativas.  
En este instrumento es conveniente considerar los procesos y los productos asociados a los criterios de valoración y las evidencias de aprendizaje.

En nuestro medio educativo y en concreto en el IVP las técnicas más usuales son las pruebas de ejecución y los ensayos; y en cuanto a los instrumentos, los más comunes son los cuestionarios de preguntas abiertas y las pruebas de conocimiento.

Cázares y Cuevas (2007) consideran que la evaluación basada en competencias es distinta porque implica transformaciones en la práctica evaluativa, empezando

porque el objeto de evaluación trasciende la repetición de conceptos, aunque los incluye. Debemos considerar que la competencia se va desarrollando al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o elaboración. La evaluación se basará en lo que se conoce como evidencias, es decir, actuaciones o construcciones de los alumnos relacionadas con las competencias previstas en la planeación que nos permiten discurrir sobre el alcance de las competencias o, en su caso, de su nivel de desarrollo y de los caminos para su mejora.

Puede haber tipos de evidencias: por conocimiento, que se fundamentan en un saber; por producto, como un ensayo, un reporte, un proyecto, etc.; por desempeño, que son las actuaciones de los estudiantes en determinadas actividades dentro del proceso educativo; por actitud, son comportamientos que pueden ser visibles en el proceso, como trabajo en equipo, responsabilidad, etc. (Cázares & Cuevas, 2007).

También es importante considerar que la valoración de las competencias requiere de tres procesos interdependientes: autovaloración, covaloración y heterovaloración.

La autovaloración es el proceso por medio del cual la propia persona valora la formación de sus competencias con referencia a los propósitos de formación, los criterios de desempeño, los saberes esenciales y las evidencias requeridas. De esta manera, la persona construye su autonomía asumiéndose como gestora de su propia educación. Para que la autovaloración tenga éxito se recomienda crear un espacio de confianza y aceptación dentro de la institución educativa con el fin de que los estudiantes puedan expresarse de manera libre y espontánea en torno a su formación (Tobón, 2006).

En nuestro medio educativo, la autovaloración de los estudiantes es poco considerada por los profesores; todavía no se tiene la confianza total en el criterio de todos los estudiantes.

La covaloración consiste en una estrategia por medio de la cual los estudiantes valoran entre sí sus competencias de acuerdo con unos criterios previamente definidos. De esta manera, un estudiante recibe retroalimentación de sus compañeros con respecto a su aprendizaje y desempeño. La covaloración requiere de concientizar a los estudiantes sobre la importancia de los comentarios para mejorar el desempeño y construir la idoneidad (Tobón, 2006).

La covaloración, al igual que la autovaloración, todavía no es muy apreciada en nuestro medio; los profesores no alcanzan a visualizar sus bondades.

La heterovaloración consiste en la valoración que hace una persona de las competencias de otra, considerando los logros y los aspectos por mejorar de acuerdo con unos parámetros previamente acordados. La heterovaloración requiere preparar a los estudiantes para tener una disposición a someterse a la valoración de sus competencias por parte del docente, de la institución, de las empresas o del estado (Tobón, 2006).

En nuestro medio educativo la heterovaloración es el proceso de valoración más usual por parte de los profesores.

La valoración de las competencias en el marco educativo tiene cuatro fines bien claros: la formación, la promoción, la certificación y la mejora de la docencia. En cuanto a la formación, la valoración tiene como meta fundamental brindar retroalimentación a los estudiantes y a los docentes en torno a cómo se están desarrollando las competencias establecidas para un determinado curso o programa, cuáles son los logros en este ámbito y qué aspectos son necesarios mejorar. Es importante que en este tipo de valoración se analicen los progresos de los alumnos en la formación de las competencias teniendo como base el punto de partida (Tobón, 2010).

Dentro de la búsqueda de métodos y técnicas para valorar competencias, nos encontramos con una serie más grande que la de Tobón (2006), esta es de Aramendi (2008) quien propone las siguientes estrategias para evaluar competencias escolares:

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solución de casos prácticos y problemas.</li> <li>2. Cuestionario.</li> <li>3. Examen tradicional.</li> <li>4. Examen con libro abierto.</li> <li>5. Dossier, diseño de proyecto.</li> <li>6. Ejercicios de repaso-preguntas cerradas (única respuesta).</li> <li>7. Exposición oral y/o escrita de conclusiones.</li> <li>8. Entrevista.</li> <li>9. Esquemas y resúmenes.</li> <li>10. Pruebas de verdadero-falso.</li> <li>11. Mapa conceptual.</li> <li>12. Escala.</li> <li>13. Completar frases, diseñar tablas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Opinión personal-autoevaluación.</li> <li>15. Corregir textos.</li> <li>16. Interpretación, análisis y valoración crítica de documentos.</li> <li>17. Diario del profesor.</li> <li>18. Rejillas de observación.</li> <li>19. Verificar informaciones.</li> <li>20. Evaluación cooperativa mediante dinámicas de grupo, coevaluación.</li> <li>21. Test y pruebas de elección única o múltiple.</li> <li>22. Preguntas abiertas (más de una respuesta).</li> <li>23. Portafolios.</li> </ol>
---	---

**Tabla No. 2 : Estrategias de evaluación de Aramendi.**

Muchas de estas estrategias de evaluación son tradicionales y de uso constante. De todas estas estrategias que propone Aramendi (2008), las más socorridas en el IVP por los docentes, aunque no son necesariamente las de mayor eficacia, son la solución de casos prácticos y problemas, el cuestionario, el examen tradicional, la exposición oral, los esquemas y resúmenes, las pruebas de verdadero-falso, el mapa conceptual, las pruebas de elección múltiple, y todos esos materiales se reúnen en el portafolio de evidencias. No es nuestra intención revisar cada una de ellas, pero sí tenerlas en cuenta.

Como lo mencionamos anteriormente, el ejemplo más común para valorar las competencias es el uso del portafolio de evidencias.

Moreno (2012) propone los siguientes métodos y técnicas de evaluación afines con el enfoque de competencias:



- La Observación. Consiste en el examen atento que un sujeto realiza sobre otros sujetos, o determinados objetos y hechos para llegar al conocimiento profundo de éstos mediante la obtención de una serie de datos, generalmente no se consigue por otros medios. La observación es la mayor fuente de datos que posee una persona y ofrece información permanente acerca de lo que ocurre en su entorno.
- La Entrevista. Es una conversación intencional. Puede ser estructurada, semiestructurada o abierta, planteada y respondida de forma oral en situaciones de comunicación personal directa. Es una técnica básica de evaluación de competencias que se lleva a cabo a través del diálogo; se asume de manera previa que los participantes buscan el mutuo entendimiento, al quitar cualquier acto de coacción de la autoridad. La entrevista no tiene que ser necesariamente formal; se puede llevar a cabo mediante conversaciones informales en distintos momentos y espacios de la jornada escolar.
- Los Proyectos. Son actividades poco estructuradas y relativamente abiertas, tanto su definición como las decisiones de su estructura forman parte del trabajo que el estudiante debe realizar. Su resolución, por lo tanto, es compleja y siempre admite múltiples concreciones que pueden ser más o menos adecuadas en función de su ajuste a unos criterios ya establecidos.
- El Aprendizaje Basado en Problemas. Representa un enfoque innovador que se fundamenta en el constructivismo y en el que, a partir de un problema inicial, se desarrolla un trabajo creativo de búsqueda de soluciones o interpretación de la situación objeto de estudio.
- El Estudio de Casos. Son situaciones específicas y, a la vez, problemáticas que habitualmente fueron reales (o que pudieron haberlo sido) y que, por lo tanto, tienen un elevado nivel de autenticidad.
- Las Simulaciones. Las simulaciones con tecnología pueden ubicarnos en escenarios diferentes y ayudarnos a proyectar los conocimientos y a mostrar, en consecuencia, el grado de competencia.
- Las Rúbricas. Son guías de puntuación usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y facilitar la retroalimentación.
- El Aprendizaje Cooperativo. Consiste en dividir el grupo amplio de la clase en pequeños equipos heterogéneos que sean representativos de la población total del aula en cuanto a los distintos niveles de rendimiento y sexo; y llevar a los miembros de estos equipos a mantener una interdependencia positiva mediante la aplicación de determinados principios de recompensa grupal o de una determinada estructuración de la tarea que debe realizarse para conseguir los objetivos propuestos.
- El Portafolio. Es una colección de documentos que reflejan el rendimiento (resultados de exámenes, calificaciones, premios, etc.) y los trabajos (composiciones, resúmenes de libros, cartas, cintas con exposiciones orales, dibujos, fotografías, etc.) producidos por el alumno durante el proceso de aprendizaje, dentro o fuera del centro escolar.

- Los Exámenes escritos. Es una prueba de evaluación estructurada entorno a un número limitado de preguntas que el alumno tiene que responder.

Varios de estos métodos y técnicas para valorar las competencias que propone Moreno (2012), son muy usuales en nuestro medio educativo, con las limitaciones que pudiera tener cada docente. Aquí se agrega la novedad de las rúbricas y el aprendizaje cooperativo. Siguen estando entre las preferencias de nuestros docentes los proyectos y los exámenes escritos, y recientemente se intenta trabajar con las rúbricas y el aprendizaje cooperativo.

En cuanto a estos métodos y técnicas, no en todos los casos se trata de propuestas novedosas de evaluación, su empleo en el campo de la educación y la formación data de mucho tiempo atrás; no obstante, la vigencia y resurgimiento de algunos de ellos sigue respondiendo a la pedagogía con respecto a acercar la escuela a la vida real. Algunos de estos métodos y técnicas de evaluación no surgen con la llegada del enfoque por competencias, sino que aparecieron en la escena pedagógica desde hace más de un siglo (Moreno, 2012).

En cuanto a la evaluación de competencias, Villardón (2006) considera las siguientes implicaciones:

1. Si la competencia supone la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, la evaluación debe evaluar los tres tipos de adquisiciones. Esto es fundamental.

Las actitudes se pueden inferir a partir de las conductas.

2. Si la competencia implica la movilización estratégica de un conjunto de recursos como son los conocimientos, las habilidades y las actitudes, la evaluación debe probar la capacidad de movilizar los recursos de forma eficaz y ética para atender a una determinada demanda.

3. Si la competencia se demuestra haciendo algo, la evaluación de la competencia debe realizarse a partir de la actividad que realiza el alumno. La evaluación requiere la valoración de lo que el estudiante es capaz de hacer en una determinada situación, teniendo como referencia de valoración los criterios de lo que debería hacer y cómo.

4. Si el desarrollo de competencias es un proceso de aprendizaje, la evaluación de este proceso permite aprovechar las potencialidades de la evaluación para favorecer el logro de los objetivos.

Las cuatro implicaciones nos ayudan a dar coherencia a los procesos de evaluación. En nuestro medio educativo y en concreto en el IVP, propondremos reflexionar periódicamente en torno a la evaluación de las competencias, hacer metaevaluación; parece que los métodos tradicionales como la prueba objetiva, como único método, es ya obsoleto.

La evaluación es compleja y parte de varios supuestos. Para Argudín (2007), evaluar una competencia supone:

- Definir los criterios de desempeño requeridos.
- Definir los resultados individuales que se exigen.

- Reunir evidencias sobre el desempeño individual.
- Comparar las evidencias con los resultados específicos.
- Hacer juicios sobre los logros en los resultados.
- La calificación consiste en competente o aún no competente.
- Preparar un plan de desarrollo para las áreas en que se considerará no competente.
- Evaluar el resultado o producto final.

Estos supuestos de la evaluación que contempla Argudín (2007) nos marcan un camino muy concreto en los procesos de la evaluación de competencias. Calificar como competente o aún no competente, es menos agresivo que aprobado o reprobado y, quizá, menos desmotivador. Dentro de la tutoría, el supuesto de atender a los estudiantes aún no competentes, es una acción esencial en el buen manejo de la evaluación de competencias, y que debe ocupar a los docentes permanentemente.

En matemáticas se suele evaluar en base a la resolución de problemas. Con respecto a la evaluación basada en la resolución de problemas para que realmente se puedan emplear como actividades de evaluación, los problemas deben cumplir las siguientes condiciones, según Moreno (2012):

- ✓ Insertarse en una situación que los estudiantes perciban como problemática y que por lo tanto, se relacione con algún contexto relevante para ellos: el académico, el familiar, el personal, el laboral, etc.
- ✓ Permitir la consulta de la información necesaria para avanzar en su resolución. Así, no sólo es preciso que los alumnos puedan acceder a diversas y variadas fuentes de información para resolver el problema, sino que, además, las decisiones respecto a cómo y por qué usar una información es objeto preferentemente de evaluación.
- ✓ Contar con criterios de solución que permitan establecer con claridad cuándo y por qué se ha resuelto el problema de forma satisfactoria. No se trata de que los problemas no admitan distintos niveles en su resolución; más bien, que la diferencia entre uno y otro nivel sea clara y poco discutible de forma que pueda justificarse qué respuesta es mejor que otra y por qué.
- ✓ Establecer los posibles itinerarios a seguir en su resolución y las variables (datos o aspectos) que deben ser tenidos en cuenta. La valoración del proceso resulta imprescindible para aprender a solucionar problemas similares y para interiorizar criterios eficaces de seguimiento de la propia acción.

Efectivamente, resulta conveniente que los problemas sean contextualizados, permitir el acceso a fuentes de información en el proceso de solución, justificar respuestas y clarificar variables. Esto es básico en el proceso de solución.

En cuanto a la promoción, el fin de la valoración consiste en determinar el grado de desarrollo de las competencias dentro de un determinado curso, para determinar si los estudiantes pueden ser promocionados o no a otro nivel. La certificación consiste en una serie de pruebas que se le hacen a los alumnos o egresados con el fin de determinar si poseen las competencias en una determinada área acorde a criterios públicos de alto grado de idoneidad. La

valoración de las competencias debe servir al docente de retroalimentación para mejorar la calidad de los procesos didácticos (Zabalza, 2003).

### **II.3. Las competencias matemáticas en el Bachillerato en México.**

Dentro del trabajo en matemáticas en el Bachillerato, la DGB nos indica que el docente debe facilitar el proceso educativo al diseñar actividades significativas integradoras que permitan vincular los saberes previos de los estudiantes con los objetos de aprendizaje; propiciar el desarrollo de un clima escolar adecuado, afectivo, que favorezca la confianza, seguridad y autoestima del alumnado, motivándolo al proponer temas actuales y significativos que los lleven a usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación como un instrumento real de comunicación.

Esta dependencia (DGB) considera que el docente debe despertar y mantener el interés y deseo de aprender de los alumnos al establecer relaciones y aplicaciones de las competencias en su vida cotidiana, así como su aplicación y utilidad, ofrecer alternativas de consulta, investigación y trabajo utilizando de manera eficiente las tecnologías de la información y comunicación, incorporar diversos lenguajes y códigos (íconos, hipermedia y multimedia) para potenciar los aprendizajes del alumnado.

También es parte del rol del docente coordinar las actividades de los estudiantes ofreciendo una diversidad importante de interacciones entre ellos, favorecer el trabajo colaborativo de los alumnos, utilizar diversas actividades y dinámicas de trabajo que estimulan la participación activa en la clase, conducir las situaciones de aprendizaje bajo un marco de respeto a la diferencia y de promoción de valores cívicos y éticos y diseñar instrumentos de evaluación del aprendizaje considerando los niveles de desarrollo de cada uno de los grupos que atiende, fomentando la autoevaluación y coevaluación por parte del alumnado y el trabajo colegiado interdisciplinario con sus colegas (DGB, 2010).

Consideramos que estas consideraciones de la DGB son excelentes; sin embargo, no hay una supervisión definida de esta dependencia en lo que concierne a las escuelas de Bachillerato. A este respecto, son las instituciones las que deben realizarla, hacer un seguimiento permanente del trabajo de los docentes.

Las competencias disciplinares básicas del campo de matemáticas en el bachillerato se presentan en el Anexo 26. Las ocho competencias son oficiales y se tratan de desarrollar en los cuatro primeros semestres del Bachillerato, que forman el tronco común.

Uno de los principales problemas didácticos en matemáticas es la clarificación de las nociones teóricas que se utilizan en el área del conocimiento, en particular las nociones usadas para analizar los fenómenos cognitivos. No hay un consenso sobre este tema ni incluso dentro de la aproximación que suele describirse como epistemológica o didáctica fundamental. Basta observar la variedad de nociones que se usan sin que se haya iniciado su confrontación, clarificación y depuración: conocimientos, saberes, concepciones, conceptos, esquemas, invariantes operatorios, significados, etc. Esto es fundamental en el estudio de la dimensión cognitiva en didáctica de las matemáticas (Godino,

2004), y se requiere considerar en los programas matemáticos del Bachillerato, sobre todo en lo que concierne a la clarificación de conceptos.

Hablando de competencias matemáticas, Fernández (2008) propone dos conceptos:

- La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.
- La competencia matemática es la capacidad (habilidad, destreza, etc.) para realizar una tarea con éxito (comprender, interpretar, cuantificar, analizar, relacionar, resolver, decidir, etc.), utilizando, relacionando e integrando diferentes conocimientos matemáticos (numéricos, operacionales, geométricos, etc.), en un contexto determinado (aplicación en situaciones de la vida cotidiana).

### **II.3.1. Particularidades de las competencias matemáticas en el Bachillerato Nacional de México.**

Los cursos, contenidos y áreas de aplicación de las matemáticas en el Bachillerato General Mexicano son los siguientes:

#### **a) Las competencias del primer curso de matemáticas en el Bachillerato.**

La finalidad de la asignatura de Matemáticas I es la de permitir al estudiante utilizar distintos *procedimientos algebraicos* para representar relaciones entre magnitudes constantes y variables, y resolver problemas de la vida cotidiana (DGB, 2010).

Se puede percibir que estas finalidades que promueve la DGB son bastante formativas para el campo de las matemáticas en este primer curso; sin embargo, en el trabajo cotidiano en el aula, los docentes se limitan a desarrollar ejercicios de cada uno de los temas algebraicos, con poca motivación de los alumnos.

Desde el punto de vista curricular, cada materia de un plan de estudios mantiene una relación vertical y horizontal con el resto, el enfoque por competencias reitera la importancia de establecer este tipo de relaciones al promover el trabajo disciplinario, en similitud a la forma como se presentan los hechos reales en la vida cotidiana.

Investigaciones en el área de Didáctica de las Matemáticas prueban que la entrada en el mundo del álgebra supone para los alumnos que vienen de prácticas aritméticas una ruptura cognitiva esencial, un cambio fundamental en su racionalidad matemática. El dominio del álgebra elemental es un campo fértil para la puesta en juego de prácticas que recuperan rasgos esenciales del quehacer matemático como lo son el tratamiento general, la exploración, formulación y validación de conjeturas sobre propiedades numéricas (Papini, 2003).

Los adolescentes, al comenzar el estudio del álgebra, traen consigo las nociones y los enfoques que usaban en aritmética. Sin embargo, el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética. Aprender álgebra no es meramente hacer explícito lo que estaba implícito en la aritmética. El álgebra requiere un cambio en el pensamiento del estudiante de las situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones. La transición desde lo que puede considerarse como un modo informal de representación y de resolver problemas, a uno formal resulta ser difícil para muchos de los que comienzan a estudiar álgebra (Kieran, 1989).

En el estudio del álgebra, los estudiantes siguen usando los métodos que les funcionaban en aritmética. De hecho, un marco de referencia aritmético da cuenta de: a) su forma de ver el signo igual, b) sus dificultades con la concatenación y con algunas de las convenciones de notación del álgebra, y c) su falta de habilidad para expresar formalmente los métodos y los procedimientos que usan para resolver problemas. También da cuenta, en gran medida, de su interpretación de las variables (Kieran, 1989).

En nuestro medio educativo, es en el nivel de Secundaria donde se inicia el estudio del álgebra elemental y se formaliza en el Bachillerato. Nos falta mucho en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, sobre todo en estos primeros semestres del Bachillerato, no limitarnos a hacer ejercicios de operaciones con polinomios y solución de ecuaciones; los estudiantes deben desarrollar competencias en la resolución de problemas.

La asignatura de Matemáticas I se compone de diez bloques. Expresaremos los diez bloques en el anexo 2, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

### **b) Las competencias del segundo curso de matemáticas en el Bachillerato.**

La asignatura de Matemáticas II tiene un amplio contenido de geometría y trigonometría.

El estudio de la geometría es importante porque introduce al individuo al desarrollo del pensamiento matemático, pues implica el uso del razonamiento deductivo, imaginación deductiva y visualización de imágenes, los cuales son sumamente requeridos en otras ramas de las matemáticas.

Es necesario que los estudiantes de geometría euclidiana comprendan la relación que hay entre las diversas formas de representación de una proposición matemática, para transitar sin dificultad de una representación verbal a la notación simbólica y construir la figura o gráfica correspondientes. En la actualidad, el aprendizaje de la geometría euclidiana implica el manejo de un lenguaje especializado que consta de vocabulario técnico, símbolos, gráficas y figuras, con reglas sintácticas y semánticas definidas para representar conceptos, propiedades y relaciones (Radillo & Huerta, 2005).

La geometría ha sido considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en diversos contextos; su

capacidad formadora del razonamiento lógico (Báez e Iglesias, 2007); y su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración (Gamboa & Ballester, 2010).

El desarrollo histórico de la geometría ha estado relacionado con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas; situación que puede utilizarse para justificar un re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría, la cual, a diferencia de la percepción disjunta que concibe su evolución de forma enajenada de la dinámica social, se oriente a potenciar su aplicabilidad y utilidad en la vida del ser humano, así como a incentivar en los estudiantes el desarrollo de ciertas habilidades, entre ellas, razonamiento y justificación (Gamboa & Ballester, 2010).

El estudio de la trigonometría puede convertirse en un proceso memorístico y rutinario, sin ningún sentido ni utilidad para los estudiantes si no se les brindan las condiciones para que logren una comprensión profunda, dinámica y utilitaria de estos conceptos, sus propiedades y relaciones. Por esta razón, es importante para los estudiantes que el tema incluya no solo una serie de conceptos y fórmulas, sino también herramientas y estrategias útiles para explorar, relacionar, conjeturar y demostrar. El software de geometría dinámica puede desempeñar un papel muy importante en este contexto (Gutiérrez, 2011).

En nuestro medio educativo, el estudio de la geometría y la trigonometría suele ser desdeñado por los profesores, quienes dan prioridad a las competencias del álgebra elemental. Propondremos una constante reflexión respecto a nuestra jerarquización de las competencias en matemáticas.

El segundo curso de matemáticas comprende diez bloques que incluiremos en el Anexo 3, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

En el IVP, el curso de matemáticas II, comprende sólo contenidos de trigonometría. Veremos en la parte empírica qué tan eficaz ha sido este curso en el desarrollo de competencias de trigonometría.

### **c). Las competencias del tercer curso de matemáticas en el Bachillerato.**

La asignatura de Matemáticas III permitirá al alumnado enlazar los objetos de estudio de dos ramas de la matemática, el álgebra y la geometría, mediante la modelación algebraica de las relaciones y formas geométricas que ha explorado desde otros puntos de vista, así como reconocer a partir de registros algebraicos formas geométricas como son las rectas y las circunferencias, con otras formas nuevas como la parábola y la elipse.

En el estudio de la geometría analítica se promueve el pensamiento crítico y reflexivo al construir hipótesis, diseñar y aplicar modelos geométricos o evaluar argumentos o elegir fuentes de información al analizar o resolver situaciones o problemas de su entorno. De igual forma, se promueve el trabajo colaborativo al aportar puntos de vista distintos o proponer formas alternas de solucionar un problema matemático (DGB, 2009).

La problemática que afrontamos los docentes al desarrollar un curso de geometría analítica en el bachillerato en México, básicamente, es el insuficiente nivel de competencias del álgebra elemental, dentro de la heterogeneidad de los grupos.

Para el aprendizaje de la geometría analítica es necesario que el estudiante tenga un buen conocimiento del álgebra (productos notables, factorización, completar cuadrados, valor numérico, resolución de sistemas de ecuaciones con dos y tres incógnitas, aplicar la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado y que maneje gráficas en un sistema de coordenadas cartesianas. Con estas dos herramientas: álgebra y el manejo del sistema de coordenadas cartesianas el alumno está preparado para enfrentar y resolver los problemas de la geometría analítica.

Los profesores, al impartir este tipo de cursos, necesitamos ser muy creativos usando materiales didácticos que nos ayuden a lograr las competencias deseadas. El software geométrico que abunda hoy en día es una buena opción. Un nivel aceptable de competencias en esta asignatura es favorable para iniciar el estudio posterior del cálculo.

El docente expone cuidadosamente cada tema de la geometría analítica (línea recta, circunferencia, parábola, elipse e hipérbola), utilizando como recurso la pizarra, realiza demostraciones y resuelve problemas tipo; una vez que se estima que los alumnos tienen dominio del tema se les asignan ejercicios prácticos, desde ese instante el docente se vuelve un facilitador y son los alumnos los que construyen y profundizan sus conocimientos, descubren y corrigen errores, investigan sobre la aplicación en la vida real de un tema determinado. El manejo de la geometría analítica abre camino y facilita el aprendizaje del cálculo diferencial e integral.

Mejía (1997) encontró que muchos estudiantes tienen dificultad en establecer conexiones entre datos gráficos y numéricos. Es decir, múltiples estudios han demostrado la existencia de problemas en el traslado entre representaciones. Por lo que es necesario realizar actividades donde estén presentes múltiples representaciones y además que estas actividades sean diseñadas para promover la conversión a diferentes formas de representación (Cortés, 2005 p. 21).

Los programas de geometría dinámica son capaces de evaluar muchas propiedades: paralelismo, perpendicularidad, medida de ángulos, de segmentos, ortogonalidad, etc. Además de sugerir contraejemplos para verificar la falsedad de algunas proposiciones. Son una herramienta tanto para el estudiante como para el profesor, la cual éste último puede integrar a su clase, el docente tendrá la responsabilidad de utilizar las herramientas de software que considere convenientes, para adaptar este micro-mundo al nivel de los estudiantes o a una situación específica (Shasida & Estrada, 2008).

Consideramos que en la actualidad, con los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, el estudio de la geometría y la geometría analítica es más placentero y tenemos más herramientas para motivar a los estudiantes.

Además, la variedad de los programas para presentar y fomentar opciones animará al profesor a explorar nuevas formas de presentar sus descubrimientos, dinámicamente. Mientras trabaja, puede colorear, rotular y hacer anotaciones en



sus dibujos. También en los guiones se pueden hacer anotaciones, imprimir y guardar con el fin de proporcionar herramientas para futuras investigaciones y un instrumento para planear su trabajo. Se puede presentar la geometría en forma interactiva y dinámica (Shashida & Estrada, 2008).

Esta asignatura está oficialmente organizada en siete bloques, con el objeto de facilitar la formulación y/o resolución de situaciones o problemas de manera integral en cada uno, y de garantizar el desarrollo gradual y sucesivo de distintas competencias en el estudiante. Los siete bloques para esta asignatura los incluimos en el Anexo 4, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

En el IVP, de los cuatro cursos oficiales obligatorios de matemáticas, el curso de geometría analítica (Matemáticas III) es el que tiene el porcentaje de reprobación mayor, es posible que esto se deba a un débil manejo del álgebra elemental por parte de los estudiantes.

#### **d) Las competencias del cuarto curso de matemáticas en el Bachillerato.**

Este curso es un estudio general sobre el comportamiento de las funciones, excluyendo los procesos infinitos.

El lograr competencias en el estudio de las funciones es una tarea compleja en el Bachillerato, sólo los estudiantes que tomarán el área correspondiente a matemáticas están motivados, con el resto del alumnado el intento de motivación es bastante difícil. A este respecto, nos es útil el uso respectivo de software.

Nace la inquietud de investigar una pequeña parte del amplio espectro de la tecnología educativa, con la intención de contribuir en la transformación de las matemáticas en un conocimiento atractivo, interesante y útil en un sinnúmero de manifestaciones de nuestra vida cotidiana. Se ha querido investigar sobre como innovar el proceso de aprendizaje de las *funciones reales de una variable*, mediante un software educativo, con el cual el estudiante debe aprender a aprender, ser innovador, crítico, con actitudes y destrezas para lograr futuros aprendizajes; y así facilitar la ruptura de la monotonía que frecuentemente invade los salones donde ocurre el proceso educativo de las matemáticas (Guedez, 2005).

La creciente introducción de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, han generado nuevas posibilidades para mejorarlos y enriquecerlos. Integrarlos a los procesos en los que las actividades presenciales se mantienen de manera significativa, permite, entre otros aspectos, mejorar el acceso a los contenidos y a sus distintas representaciones. También, el uso de dichos recursos en la educación superior, son motivo de reflexión permanente. Esta labor, de construir ambientes de aprendizaje que se apoyen en las nuevas tecnologías, ha creado una serie de necesidades para hacerle frente a esta integración, como por ejemplo rediseñar y encarnar nuevos procesos formativos, nuevos roles y nuevas competencias, en donde se integren y exploren otros contenidos y otros métodos así como también estrategias didácticas más acordes a las necesidades actuales, nuevas formas de comunicación y de expresión, otras formas de aprender y de evaluar (Müller et al., 2008).

Algunos autores, como Coll y Martí (2001), caracterizaron ciertas potencialidades de las tecnologías de la información y comunicación que pueden cambiar el proceso de aprendizaje del alumno cuando éste se relaciona con la información cuyo soporte se basa en la utilización de estas tecnologías. Algunas de estas características son el formalismo y la interactividad ya que el uso educativo de estas tecnologías requiere, por parte del alumno, el seguimiento de instrucciones secuenciales muy definidas, precisas y en muchos casos rígidas e implica también que establezca una relación activa y constante con la información, con un alto grado de interacción y reciprocidad. Otra es el dinamismo, pues a través de estos recursos, es posible transmitir información dinámica para representar visualmente fenómenos, procesos, sucesos, situaciones o actividades que se transforman o pueden cambiar a lo largo del tiempo (Müller et al., 2008).

Las funciones, en particular, se estudian en bachillerato vistas como proceso de dependencia o de transformación; el trabajo docente consiste en desarrollar estrategias que les permitan obtener flexibilidad en su manipulación como procesos (explícitos, recursivos, entre otros) o como objetos (objetos solución de una ecuación funcional, objetos que poseen alguna propiedad, entre otras). Otro aspecto importante es desarrollar en los estudiantes los niveles de comprensión necesarios de conceptos como dominio y rango de una función, biyectividad y operaciones con funciones, entre otros, evitando el trabajo memorístico y mecánico (aprendizaje por repetición) y dando énfasis al trabajo constructivo desde el punto de vista geométrico, lo cual se puede lograr con la ayuda de software (Sarmiento & Manzanilla, 2011).

El programa oficial de Matemáticas IV está conformado por ocho bloques que se enuncian con una redacción dirigida al alumnado y que incluimos en el anexo 5, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades educativas complementarias.

Estos cuatro cursos de matemáticas conforman la parte correspondiente a la formación básica obligatoria, lo que se puede considerar como el tronco común de matemáticas en el bachillerato. Los siguientes cursos forman parte de la formación propedéutica dependiendo del área que elija el estudiante: químico-biológicas, físico-matemáticas, económico-administrativas, y humanidades.

En el IVP, este curso de Matemáticas IV resulta interesante para los estudiantes que ingresarán al área II (ciencias físico-matemáticas), debido a que el estudio de las funciones se requiere para abordar el cálculo diferencial e integral. Nuestro reto es motivar al resto de los estudiantes para que logren las competencias propuestas en este curso.

### **e) Las competencias del curso de Cálculo Diferencial en el Bachillerato.**

El curso de Cálculo Diferencial tiene la finalidad de iniciar el estudio de la derivada y sus aplicaciones.

Existen varios problemas para el aprendizaje del cálculo que produce que estudiantes y profesores de enseñanza media, no logren llegar a tener cierta profundidad en sus concepciones relativas al cálculo. El cálculo reúne una gran cantidad de subtemas que están íntimamente relacionados, y el manejo pobre de algunos subconceptos impide su desarrollo profundo de los conceptos

propios del cálculo, como son, funciones, límite, continuidad, derivada e integral. Los problemas ocasionados por una concepción pobre del precálculo, que consiste fundamentalmente en un análisis del comportamiento de las funciones excluyendo los procesos infinitos, se agrandarán a medida que se avanza en el aprendizaje del cálculo (Hitt, 2005).

En la búsqueda de desarrollar competencias sobre la derivada y los temas ligados a ella, el uso de algunos programas como el Geogebra ayudan a comprender mejor los conceptos del cálculo en el Bachillerato.

Los entornos dinámicos computarizados pueden constituirse en laboratorios virtuales donde los estudiantes pueden jugar, investigar y aprender matemáticas. No obstante, también se han observado problemas como que los estudiantes pueden aceptar ciegamente resultados dados por la máquina, sin buscar vías alternas de comprobación y que, a pesar de la oportunidad que tienen de problematizar su aprendizaje, en el sentido de reflexionar acerca de lo que ven en la pantalla, no lo consiguen sin ayuda, es decir, reflexionan sólo cuando son cuestionados por el profesor (Nieves & Mejía, 2005).

Existe una gran cantidad de dificultades en torno al concepto de límite que impiden de manera natural la comprensión del mismo. La madurez que algunos profesores de matemáticas consideran necesaria para el entendimiento de éste, debe darse en el marco de la reflexión sobre las mismas dificultades. Los autores de los libros de texto publicados, se han preocupado por proponer alternativas de solución a las dificultades de aprendizaje del concepto de límite; la mayoría de los textos se enfocan en tratamientos numéricos, algebraicos y gráficos (Hitt & Páez, 2005).

Independientemente de los giros que se le ha dado al tratamiento del tema de límite en los textos, el problema cognitivo persiste en los estudiantes. Una posible razón de esto, es que los autores no han logrado generar una discusión rica en torno a las ideas intuitivas de los estudiantes y en consecuencia una gran mayoría de ellos se limitan a un acercamiento algebraico carente de significado (Hitt & Páez, 2005).

El concepto de derivada es uno de los más importantes en cálculo y frecuentemente es difícil de entender para los alumnos. La mayoría, al final de su primer semestre de cálculo pueden calcular derivadas básicas usando diferentes reglas o técnicas. Sin embargo, incluso los mejores alumnos usualmente enfrentan problemas para explicar por qué esas reglas son válidas. Muchas veces esto es reflejo de la falta de comprensión del concepto de derivada. Como profesores, nuestra meta debe ir más allá de lograr que nuestros alumnos sepan el procedimiento para calcular una derivada. Debemos esforzarnos para desarrollar una comprensión más avanzada que permita a los estudiantes entender a fondo e incluso a apreciar los conceptos del cálculo, en particular el concepto de derivada (Sealey & Flores, 2005).

La asignatura de Cálculo Diferencial, tiene como finalidad analizar cualitativa y cuantitativamente la razón de cambio instantáneo y promedio, lo que permitirá dar soluciones a problemas del contexto real del estudiante al facilitarle la formulación de modelos matemáticos de problemas financieros, económicos, químicos, ecológicos, físicos y geométricos.

En la actualidad la enseñanza del cálculo diferencial se caracteriza por ser abstracta, consiste en aprender de manera mecánica a resolver límites de funciones algebraicas, trascendentes y la obtención de sus derivadas, el contexto real en el que se desenvuelve el estudiante influía poco en la resolución de problemas. Ahora se pretende dar un nuevo enfoque en el cual el alumno comience a construir sus propios conceptos a partir de la resolución e interpretación de los cambios en el medio ambiente inmediato en el cual se encuentra inmerso, en el estudio de la producción de las diferentes empresas de su localidad, en la producción agrícola y en situaciones sociales (DGB, 2011).

En el Bachillerato General, se busca consolidar y diversificar los aprendizajes y desempeños, ampliando y profundizando el desarrollo de competencias relacionadas con el campo disciplinar físico-matemático, el cual promueve la asignatura de Cálculo Diferencial.

La asignatura de Cálculo Diferencial está integrada en cuatro bloques para el logro de su aprendizaje. En el IVP la cursan los estudiantes que eligen las áreas de químico-biológicas, físico-matemáticas y económico-administrativas.

Anexamos esos cuatro bloques en el Anexo 6, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

En el IVP, el curso de Cálculo Diferencial se imparte en el área I, Ciencias Químico-Biológicas, a un nivel muy elemental; en el área II, Ciencias Físico-Matemáticas, a un nivel aceptable; y en el área III, Ciencias Económico-Administrativas, a un nivel muy elemental. Valoraremos esta situación académica de acuerdo a los resultados que obtengamos en la parte empírica.

#### **f) Las competencias del curso de Cálculo Integral en el Bachillerato.**

El curso de Cálculo Integral es con el que se termina, generalmente, el estudio de las matemáticas en el nivel medio superior y es el puente utilizado para ingresar al nivel universitario. El Cálculo Integral proporciona una importante herramienta matemática con la cual es posible resolver una gran cantidad de problemas que aparecen en nuestros estudios del nivel medio superior en adelante. Uno de los retos del profesor es mostrar dicha importancia; otro, no menos importante, es el de intentar motivar a los estudiantes del nivel medio superior para que vean con interés el estudio de esta importante rama del conocimiento (Júnez, 2000).

El estudio del cálculo integral en el bachillerato, al menos en nuestro medio educativo, ha representado una gran dificultad a los estudiantes; sólo los más dotados para matemáticas logran las competencias que se pretenden, aquellos alumnos ya motivados para estudiar alguna carrera afín a las ciencias físico-matemáticas.

Las investigaciones en torno al estudio del concepto de integral definida se han desarrollado con cierta frecuencia en Educación Matemática en los últimos años. Una de las primeras investigaciones fue la llevada a cabo por Orton (1983), quien entrevistó a un grupo de 110 alumnos para estudiar, entre otras cosas, su comprensión del concepto de integral definida, desde el punto de vista de su definición en el sentido de Riemann. Entre las conclusiones obtenidas, destacan

que algunos estudiantes consideraron difícil la resolución de los problemas que se referían a la interpretación de la integración como límite de una suma. Este estudio señala además que en la práctica los procedimientos pueden ser tediosos y también indica que usar una calculadora, cuyas ventajas resultan menos obvias con la integración que con la diferenciación, facilita la manera informal de aproximar el área limitada por una curva (Camacho, Socas & Depool, 2005).

Calvo (1997) sugiere como definiciones de integral aquellas que resulten independientes del concepto de derivada y del conjunto de reglas algorítmicas asociadas a su cálculo. Señala también que es un riesgo identificar la integral como un área, dado que puede dar lugar a falsas asignaciones de significado que alteran el concepto de partida (Camacho, Socas & Depool, 2005).

El profesor, en vez de proporcionarle al estudiante el conocimiento, debe proponerle un problema diseñado de tal forma que este conocimiento es necesario para la solución óptima y el alumno aprenderá a adaptarse a una situación, con dificultades y desequilibrios. Si se adapta a la situación y llega a la solución del problema, estará proporcionando evidencia de haberse apropiado del saber en cuestión, es decir, puede interpretarse que ha aprendido (González & Camacho, 2005).

En el Cálculo Integral la aplicación de los teoremas esenciales propicia en el alumnado una evolución en sus capacidades de abstracción y razonamiento que con lleva a una madurez matemática, misma que le será de utilidad en sus estudios superiores.

Cálculo Integral es una asignatura que requiere el manejo de los conocimientos de: Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Geometría Analítica y Cálculo Diferencial; el alumno debe comprender que el estudio de éste permite modelar el mundo real e interpretar diversos fenómenos relacionados con el área bajo la curva; el uso de las TIC's permite que software como GeoGebra facilite esta cuestión.

Se enlistan las asignaturas que se relacionan con la asignatura de Cálculo Integral en el Anexo 27.

La asignatura de Cálculo Integral está formada en cuatro bloques para el logro del aprendizaje.

Los cuatro bloques se encuentran en el Anexo 7, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

En el IVP la asignatura de Cálculo Integral se estudia en las áreas uno, a un nivel muy elemental; 2, a un nivel aceptable; y 3, a un nivel muy elemental. Veremos en la parte empírica si estos niveles manejados en el IVP son los adecuados o no.

### **g) Las competencias del curso de Probabilidad y Estadística I en el Bachillerato.**

En nuestros días, las matemáticas y la estadística (como ciencia con base matemática que busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio) constituyen una de las áreas más importantes del currículum escolar tanto a nivel básico como a nivel medio y superior por su carácter formativo, que

desarrolla la capacidad de pensamiento y reflexión lógica; por su carácter funcional, de aplicación a problemas y situaciones de la vida diaria, y por su papel instrumental de formalización del conocimiento de otras materias. La estadística cobra importancia por su amplia aplicación en las diversas disciplinas, desde las ciencias de la salud hasta las ciencias sociales, el control de calidad, la toma de decisiones en áreas de negocios o en instituciones gubernamentales (Nieto, 2011).

Desde hace más de dos décadas, se tiene un creciente interés en las instituciones educativas por incorporar desde temprana edad la enseñanza de la probabilidad, pero hay indicios de que existen obstáculos para alcanzar un aprendizaje significativo. Más aún, sin importar el nivel educativo, los alumnos presentan fuertes dificultades en el aprendizaje de los conceptos básicos de probabilidad, tal y como lo señalan una diversidad de trabajos de investigación relativos a la dificultad de aprendizaje de la probabilidad.

Aunque existe una preocupación por realizar y divulgar procesos de investigación que muestren la realidad de la didáctica de la probabilidad, así como algunas estrategias que permiten alcanzar los objetivos propuestos y que motiven en el público la creación de materiales que sigan apoyando tal aprendizaje, los avances son todavía mínimos, ya que el solo diagnóstico de la situación no es suficiente para enfrentar esta problemática. Teniendo en cuenta que algunos fenómenos que se presentan en la naturaleza y en la vida cotidiana tienen un componente probabilístico, se hace necesario que estos temas sean tratados conforme a las orientaciones y lineamientos establecidos por los entes correspondientes del ámbito educativo, tanto a nivel de educación básica y media, como a nivel universitario (Osorio, Suárez & Uribe, 2011).

En el Bachillerato mexicano la motivación por las matemáticas es un verdadero problema; pero en el caso específico de la probabilidad, el problema es mayor. En cuanto a la estadística elemental, empieza a crecer el interés por la disciplina, debido a la necesidad que se tiene de ella para realizar las investigaciones requeridas. Los profesores requieren mucha creatividad para lograr que los estudiantes logren las competencias mínimas de probabilidad.

En la sociedad actual, la estadística es sin duda un saber que deben poseer todos los ciudadanos. El objetivo de la educación estadística es la cultura estadística, que permita a todos entender y manejar de manera crítica el cúmulo de información estadística disponible en infinidad de medios, y sobre la cual se apoya la toma de decisiones de toda índole. Es también importante reconocer y entender la incertidumbre y el azar presentes en la mayoría de las situaciones y decisiones de nuestra vida (Eudave, 2007).

Los enfoques tradicionales de la enseñanza y aprendizaje de la estadística, aún prevalecientes en muchas escuelas, se ocupan sobre todo de promover la asimilación y repetición de definiciones tipo, de la ejecución eficiente y pulcra de algoritmos inalterables, del conocimiento y aplicación de fórmulas y, en los niveles más avanzados, de la demostración formal de los fundamentos matemáticos de los conceptos (Eudave, 2007).

Esta manera de ver el aprendizaje tiene su correlato en la enseñanza organizada por asignaturas, que a su vez fomenta una excesiva fragmentación, procesos pasivos de adquisición de la información y la práctica docente de la exposición

como principal instrumento pedagógico, lo que provoca la memorización aislada de información (Díaz Barriga, 1997).

Aprender estadística implica el dominio de ciertas habilidades generales para el manejo, la comprensión y comunicación de datos estadísticos, más que el dominio de conceptos y técnicas aisladas, implica comprensiones globales más o menos amplias, aunadas a otro tipo de competencias y otros factores como las actitudes y las creencias (Batanero, 2002).

Es importante tener presente que los cambios en la enseñanza-aprendizaje de la estadística se producen en un contexto de innovación tecnológica continua, en el que el impacto de la transferencia y utilización de las nuevas tecnologías depende de la capacidad de absorción de la población estudiantil. Esta capacidad, a su vez, está condicionada por la infraestructura de conocimientos existente y la calidad de condiciones de la población de un país. Los efectos de las mejoras en la existencia de conocimientos de estos estudiantes dependen de la escala de aprendizaje alcanzado y de las capacidades y destrezas que incorporan los estudiantes al pasar de un curso a otro (Peñaloza & Vargas, 2006).

Como parte de la formación propedéutica anteriormente mencionada, se presenta el programa de estudios de la asignatura de Probabilidad y Estadística I que pertenece al campo disciplinar de las Matemáticas; la cual tiene como finalidad desarrollar en el alumno habilidades, conocimientos y actitudes en relación con la estadística y sus aplicaciones, las técnicas de recolección de datos, la noción de variabilidad, los tipos de variables, la representación tabular y gráfica, la estadística descriptiva y la teoría de conjuntos.

La asignatura de Probabilidad y Estadística I está integrada en cuatro bloques para el logro de su aprendizaje. En el IVP la cursan solamente los estudiantes que optan por el área de Ciencias Físico-Matemáticas. Veremos en la parte empírica si esto trae dificultades a los egresados de otras áreas en las que no se cursa esta asignatura.

Los cuatro bloques se pueden leer en el Anexo 8, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

#### **h) Las competencias del curso de Probabilidad y Estadística II en el Bachillerato.**

En este curso, el análisis es similar al anterior.

La asignatura de Probabilidad y Estadística II está integrada en cuatro bloques para el logro del aprendizaje.

Los cuatro bloques se pueden consultar en el Anexo 9, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades formativas complementarias..

En el IVP, esta asignatura la cursan solamente los estudiantes del área de ciencias físico-matemáticas (área 2). Veremos si los egresados de otras áreas no se ven afectados por esta situación, en la parte empírica.

#### **i) Las competencias del curso de Matemáticas Financieras I en el Bachillerato.**

Constantemente los procesos de enseñanza aprendizaje innovan tanto en las ciencias sociales y humanidades, como en las exactas. Lo anterior nos lleva a buscar nuevas formas de aprendizaje, ejemplo de ello, el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, el cual ha generado preocupación para la Secretaría de Educación Pública, en las instituciones de educación superior y el sector empresarial del país. Es en este proceso de enseñanza se visualiza un área de oportunidad para proponer un modelo basado en el uso de la simulación y el diseño de simuladores financieros como evidencia de productos del aprendizaje de las matemáticas financieras (García & Del Navarro, 2009).

Es curioso como muchos de los profesores de matemáticas del Bachillerato en nuestro medio, no tienen gusto por las matemáticas financieras, rechazan esos cursos. Si esa es la motivación de los profesores, ya podemos imaginar cuál es la de los alumnos.

En la problemática de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas financieras, algunos de los factores que se han identificado entre los alumnos son: complicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia, aversión y desinterés, materia que genera dudas constantes, monólogos en el profesor y poca interacción. Por otro lado el sector empresarial del país, ha solicitado de manera recurrente a las autoridades académicas, la inclusión de la materia de matemáticas financieras en el currículum; argumentan que este tipo de conocimiento le permitirá al alumno, adquirir aprendizaje y habilidad para valorar dinero en el tiempo. Este argumento favorece la inclusión de variables como el uso de tecnologías de información, trabajo colaborativo y la clase tipo taller, esto último, con sesiones de demostración práctica para exponer resultados apoyados con los simuladores financieros, entendiendo esto último, como la herramienta tecnológica utilizada en el proceso de enseñanza de las matemáticas financieras (García & Del Navarro, 2009).

La asignatura de Matemáticas Financieras I está integrada en cinco bloques para el logro del aprendizaje y la cursan únicamente los estudiantes que eligen el área de Ciencias Económico-Administrativas.

En el Instituto Valladolid Preparatoria no se estudia esta materia, lo cual es motivo de análisis; veremos, en nuestro estudio empírico, si es necesaria o no para abordar el examen de ingreso universitario.

Los cinco bloques se pueden leer en el Anexo 10, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

#### **j) Las competencias del curso de Matemáticas Financieras II en el Bachillerato.**

El análisis de esta materia es similar al anterior.

La asignatura de Matemáticas Financieras II está integrada en cuatro bloques para el logro del aprendizaje y la pueden cursar los estudiantes que eligen el área de Ciencias Económico-Administrativas en el Bachillerato General.

En el Instituto Valladolid Preparatoria no se incluye esta asignatura, veremos en nuestro análisis si es necesaria o no para afrontar el examen de ingreso universitario.



Los cuatro bloques se incluyen en el Anexo 11, así como la relación de esta asignatura con los otros cursos de matemáticas, la preparación para el trabajo y las actividades complementarias.

### **k) Síntesis de las competencias de matemáticas a desarrollar en el Bachillerato .**

Como se ha podido observar, en nuestro país las competencias de matemáticas para el bachillerato se pueden analizar desde el componente de formación básica, desde el componente de la formación para el trabajo y desde el componente de formación propedéutica. Para nuestro análisis de matemáticas consideraremos la formación básica y la propedéutica.

Las competencias de matemáticas en el Bachillerato pertenecientes a la formación básica, es decir, las competencias que se pueden considerar como de tronco común, las que todo estudiante egresado debe dominar son las correspondientes a Matemáticas I, II, III y IV:

**Matemáticas I:** Resuelve problemas aritméticos (con operaciones elementales) y algebraicos (uso de polinomios, factorización y ecuaciones elementales), construyendo modelos matemáticos, usando tablas y gráficos (si es necesario) y empleando la calculadora como instrumento de verificación.

**Matemáticas II:** Conoce las relaciones entre ángulos y triángulos, la congruencia y semejanza de triángulos, las propiedades de los polígonos y la circunferencia, la resolución de triángulos, y la probabilidad y estadística elementales (medidas de tendencia central y de dispersión, y eventos deterministas y aleatorios).

**Matemáticas III:** Conoce gráfica y algebraicamente la recta y las secciones cónicas.

**Matemáticas IV:** Aplica diferentes tipos de funciones en el análisis de problemas matemáticos: polinomiales de diferentes grados, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y periódicas.

Se puede percibir para los cuatro cursos obligatorios de matemáticas, una secuencia de contenidos congruente, en orden ascendente, de menor a mayor nivel.

En lo que respecta al componente de formación propedéutica en el Bachillerato mexicano, tenemos que diferenciar claramente las áreas que el estudiante escoge y hacer el análisis con esa perspectiva. Cada institución Preparatoria elige las asignaturas para las cuatro áreas, dentro de la serie de opciones oficiales y hace los ajustes que considera pertinentes. En el Instituto Valladolid Preparatoria tenemos el siguiente esquema:

Área de Ciencias Químico Biológicas.

Las competencias que se pretenden en esta área son:

**Cálculo Diferencial:** Aplicar el concepto de límite a partir de la resolución de problemas del contexto real; modela razones de cambio para cuantificar el cambio físico, químico, biológico, económico, entre otros, después de transcurrido un tiempo; identifica y calcula máximos y mínimos de funciones algebraicas aplicando métodos algebraicos.

**Cálculo Integral:** Calcula y aplica la diferencial en la medición de una magnitud; Calcula la integral indefinida de funciones algebraicas y trascendentes; calcula e interpreta áreas bajo la curva.

**Estadística:** Comprende los conceptos básicos, realiza distribuciones de frecuencias, calcula medidas de tendencia central y de dispersión.

Estas competencias son ideales en el área mencionada, se alcanzan a desarrollar las competencias de cálculo de límites de algunas funciones y cálculo de derivadas de funciones algebraicas y trascendentes, en el quinto semestre (cálculo diferencial); y algunas aplicaciones como el cálculo de máximos y mínimos de ciertas funciones. En estadística se cubre la temática mencionada. Recordemos que los estudiantes de esta área no son los más aptos para matemáticas.

En el sexto semestre (cálculo integral), el tiempo alcanza para tratar de desarrollar las competencias de cálculo de diferenciales, de integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes y, quizá, alguna aplicación como el cálculo de áreas bajo la curva de algunas funciones.

Área de Ciencias Físico-Matemáticas.

En esta área, como en la anterior, se cursan las dos asignaturas de cálculo sólo que en el área de físico-matemáticas se profundiza más y se exige mayor nivel.

**Cálculo Diferencial:** Aplicar el concepto de límite a partir de la resolución de problemas del contexto real; modela razones de cambio para cuantificar el cambio físico, químico, biológico, económico, entre otros, después de transcurrido un tiempo; identifica y calcula máximos y mínimos de funciones algebraicas y trascendentes, aplicando métodos algebraicos.

**Cálculo Integral:** Calcula y aplica la diferencial en la medición de una magnitud; Calcula la integral indefinida de funciones algebraicas y trascendentes; calcula e interpreta áreas bajo la curva y soluciona problemas de oferta y demanda de bienes y servicios.

**Probabilidad y Estadística I:** Reconoce las técnicas de recolección de datos, las ventajas de las técnicas de muestreo y la descripción y presentación de datos por medios gráficos; calcula las medidas de tendencia central y dispersión de un conjunto de datos comprende los conceptos básicos de la probabilidad simple: experimento, espacio muestral y evento.

**Probabilidad y Estadística II:** Aplica el diagrama de árbol de probabilidad, las permutaciones, las combinaciones, el área bajo la curva normal estandarizada, la regresión lineal y el coeficiente de correlación, en la solución de problemas probabilísticos en diversos contextos.

Esta área la cursan los estudiantes motivados para estudiar carreras afines con las matemáticas, hay posibilidades de lograr las competencias oficialmente requeridas.

Área de Ciencias Económico-Administrativas.

En esta área también se cursan los dos cálculos donde el rigor es menor que el que se exige en el área anterior y un poco de estadística.

**Cálculo Diferencial:** Aplicar el concepto de límite a partir de la resolución de problemas del contexto real; modela razones de cambio para cuantificar el cambio físico, químico, biológico, económico, entre otros, después de transcurrido un tiempo; identifica y calcula máximos y mínimos de funciones algebraicas y trascendentes, aplicando métodos algebraicos.

**Cálculo Integral:** Calcula y aplica la diferencial en la medición de una magnitud; Calcula la integral indefinida de funciones algebraicas y trascendentes; calcula e interpreta áreas bajo la curva y soluciona problemas de oferta y demanda de bienes y servicios. De estadística son los mismos contenidos de la primer área.

Es motivo de análisis el que se estudie cálculo en esta área y no matemáticas financieras y probabilidad y estadística; hay tema para debatir a este respecto.

Área de Ciencias Sociales y Humanidades.

En el Instituto Valladolid Preparatoria, el área de humanidades no cubre ningún curso de matemáticas; es el área que gustan los estudiantes que no desean cursar matemáticas y buscan una opción humanística, o que tienen la vocación por alguna de las ciencias sociales. Veremos en nuestro análisis si es necesario un curso de matemáticas en esta área para afrontar el examen de ingreso universitario.

También será cuestión de análisis el hecho de que no se estudie matemáticas en esta área, sobre todo por la necesidad de tener elementos de estadística para cualquier carrera que requiera, al menos, un poco de investigación.

### **I) Contenidos de matemáticas que se exigen en el ingreso universitario y su relación con las competencias del Bachillerato.**

En el terreno de la educación, como en todas las actividades humanas, la evaluación es el proceso que permite valorar los aciertos, reconocer las fallas, detectar potencialidades y planificar las acciones. Contar con la información válida y confiable garantiza tomar decisiones acertadas. Las instituciones educativas buscan ofrecer programas académicos cada vez mejores, competir con otras en igualdad de circunstancias y atraer a los estudiantes más capaces. De ello dependen su prestigio y su captación de recursos. Es por esto que las universidades emplean el examen de admisión del CENEVAL; los instrumentos del CENEVAL recogen la opinión de investigadores en educación matemática y muchos maestros, lo que puede garantizar la calidad de dichas evaluaciones. Estos instrumentos evalúan los contenidos logrados en el Bachillerato, necesarios para el ingreso a la universidad.

Para valorar la pertinencia y validez del examen general de admisión que se aplica a los aspirantes universitarios, necesitamos analizar la coherencia entre los contenidos que se exigen en las guías para el examen del ingreso y las competencias que se pretenden desarrollar en el Bachillerato.

En las tablas de los Anexos 13, 14, 15 y 16 haremos la relación entre los contenidos que se exigen en el examen de ingreso a las universidades y cómo estos son cubiertos por las competencias que se desarrollan en el bachillerato, por área de especialización. En el bachillerato mexicano se manejan cuatro áreas de especialidad, el estudiante elige su área de bachillerato en el último ciclo de la Preparatoria, de acuerdo a la carrera que desea estudiar.

Observaciones respecto a las tablas:

- ❖ Están elaboradas en base a los dos esquemas ya descritos: el de los contenidos que se exigen en el examen de admisión a las universidades y el de las competencias por asignatura que se pretenden desarrollar en el Bachillerato Mexicano que cubren, de alguna manera, dichos contenidos.
- ❖ En la columna de competencias del Bachillerato se describen las competencias que cubren la exigencia de los contenidos del examen de admisión a la universidad; hay muchas más. Se puede percibir que el currículum general del Bachillerato, en las primeras tres áreas, está bastante sobrado sobre lo que se pretende en el examen de admisión; teóricamente, los estudiantes no tendrían problema para solventar ese examen. Veremos en el caso específico del IVP qué nos aporta el análisis.
- ❖ Dentro de las competencias del bachillerato, en las correspondientes al área tres, Ciencias Económico-Administrativas, los contenidos del ingreso corresponden a Probabilidad y Estadística. En el Instituto Valladolid Preparatoria, el área tres no contempla ese curso, sólo un poco de estadística; veremos si con las experiencias de los diversos cursos de matemáticas, que no tienen relación con la probabilidad, los estudiantes pueden afrontar esa contingencia en la parte empírica.
- ❖ Dentro de las competencias del bachillerato, en las correspondientes al área cuatro: Ciencias Sociales y Humanidades, en el apartado de probabilidad y estadística, el currículum del Bachillerato General no satisface todo lo que se requiere para el examen de admisión, queda muy corto en las exigencias de estas disciplinas. En el Instituto Valladolid Preparatoria, en dicha área, no se cubre ningún curso de matemáticas, lo cual debe ser motivo de análisis; veremos si con las experiencias de los cursos del tronco común obligatorio se puede cubrir esa deficiencia, considerando que en dichos cursos no se desarrollan competencias ni de probabilidad ni de estadística.



### **CAPÍTULO III. MODELO DIDÁCTICO PEDAGÓGICO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.**

Para conocer, mejorar y aplicar un modelo didáctico de intervención en matemáticas, que nos permita desarrollar competencias, es conveniente ubicar las bases que pudieran fundamentar dicho modelo. Las bases que consideramos pertinentes son la posición del constructivismo y la del aprendizaje significativo.

#### **III.1. Enfoque de un aprendizaje cognitivo-constructivista de las matemáticas.**

Se considera a la teoría constructivista del aprendizaje como un proceso activo en el que los alumnos construyen nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos actuales y pasados. El estudiante selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones apoyándose, para hacerlo, en una determinada estructura cognitiva. Esta estructura, que puede ser un esquema o un modelo mental, que proporciona significado y organización a las experiencias y permite al individuo ir más allá de la información recibida e ir construyendo (Pimienta, 2008).

##### **III.1.1. Aproximación constructivista del aprendizaje de las matemáticas.**

La teoría del constructivismo toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, en matemáticas se desarrolla una secuencia en el avance temático, donde los alumnos van generando conocimientos en base a los anteriores; podemos pensar que el constructivismo es favorable en el aprendizaje y desarrollo de competencias de matemáticas.

En muchas ocasiones, se ha asociado a los programas orientados hacia el desarrollo de competencias a una defensa del constructivismo. El constructivismo es, antes que nada, una teoría general del aprendizaje; como tal, vale también para el desarrollo de las competencias. Tal vez cobre más importancia por el hecho de que las competencias no se enseñan, de manera que su desarrollo impone pasar por la creación de situaciones de desarrollo, enfatizando entonces el papel del docente como creador de estas situaciones,

en una postura bastante diferente de la de transmisor de conocimientos (Perrenoud, 2012).

Todas las teorías sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. El profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje. Hablamos de *error* cuando el alumno realiza una práctica que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar. El término *dificultad* indica el mayor o menor grado de éxito de los alumnos ante una tarea o tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas es elevado se dice que la dificultad es alta, mientras que si dicho porcentaje es bajo, la dificultad es baja (Godino, 2004).

El constructivismo pone en tela de juicio una representación muy antigua del aprendizaje humano visto como el resultado de una simple transmisión, como la transmisión de informaciones y conocimientos de la mente del profesor hacia la mente del alumno. El objetivo es que al final de cuenta, se encuentre en la mente del alumno algo así como un saber cercano al que posee el profesor en algún tema (Perrenoud, 2012).

Las creencias del profesor sobre los errores de los alumnos dependen de sus propias concepciones sobre las matemáticas. Aquellos que no han tenido ocasión de conocer cómo se desarrollan las matemáticas, o no han realizado un cierto trabajo matemático piensan que hay que eliminar el error a toda costa. Cambiar su manera de pensar implica un cierto cambio en la relación de dicho profesor con respecto a la actividad matemática. El modelo de aprendizaje es también determinante. En un aprendizaje conductista, el error tiene que ser corregido, mientras que es constitutivo del conocimiento en un aprendizaje de tipo constructivista (Godino, 2004).

No es muy común en nuestro medio educativo hablar de la teoría del constructivismo, nuestros docentes no tienen el término en su horizonte inmediato. Es parte de la discusión y el análisis el estudio y la aplicación de sus principios.

Mucho se ha dicho acerca del constructivismo, si es una teoría, una concepción epistemológica o una opinión sobre cómo se construyen los conocimientos. Al respecto, Delval (2000) señala que “el constructivismo es una posición epistemológica y psicológica, y no se trata de una concepción educativa. Por ello no tiene sentido hablar de una educación constructivista, ni las explicaciones constructivistas sobre la formación del conocimiento pueden traducirse directamente al terreno de la práctica educativa”.

Para no entrar en polémica, pues no es el objetivo en este apartado, hablemos de posición constructivista.

Otros autores como Coll (1996) considera que el constructivismo permite formular determinadas preguntas nucleares para la educación, contestándolas desde un marco explicativo, articulado y coherente, y ofrece criterios para abundar en las respuestas que requieren informaciones más específicas.

Para Carretero (1997) el constructivismo es la idea de que el individuo, en sus aspectos cognitivo, social y afectivo es una construcción propia.

La base del constructivismo se remonta a las investigaciones de Piaget (1969) y otros. Existen aproximaciones constructivistas del aprendizaje en las matemáticas y en otras áreas, destacando la construcción social compartida del conocimiento. Habiendo varias interpretaciones de lo que significa la teoría constructivista, casi todas coinciden en que implica un cambio en el interés de la enseñanza, considerando el interés del estudiante por entender cada vez más (Pimienta, 2007).

La dinámica que implica el planteamiento constructivista de socialización, responsabilidad compartida, representaciones múltiples del contenido, entender que el conocimiento se elabora, la formulación de hipótesis buscando explicar la resolución de algún problema, la reunión de datos para probar hipótesis, la obtención de conclusiones y la reflexión sobre el problema, nos inducen a promover el aprendizaje cooperativo, es decir, a pasar del trabajo individual a la cooperación (Pimienta, 2007). Esta dinámica del enfoque constructivista se puede decir que es parte fundamental del desarrollo de las competencias de matemáticas.

El conocimiento que el sujeto puede lograr está directamente relacionado con los conocimientos anteriores; el conocimiento es siempre una construcción que el sujeto realiza partiendo de los elementos de que dispone. Esto supone que es siempre activo en la formación del conocimiento y que no se limita a recoger o reflejar lo que está en el exterior. En este sentido, podemos afirmar que, para el constructivismo, el ser humano crea y construye activamente su realidad personal.

Dentro de la actividad constructivista de los estudiantes tiene gran atención la enseñanza en base a la resolución de problemas. La particularidad de la enseñanza por problemas reside en que debe garantizar una nueva relación de la asimilación constructiva de los nuevos conocimientos con la actividad científica y creadora, para reforzar la actividad del estudiante. La función básica de la enseñanza en base a problemas es el desarrollo del pensamiento creador de los alumnos, logrando la utilización de los conocimientos previos en el planteamiento de las hipótesis como base para construir nuevos productos, con la mediación del docente (Pimienta, 2007).



En el IVP, quizá nos hace falta teorizar más el trabajo docente, discutir y debatir los principios básicos de la posición constructivista, por ejemplo.

Existen diferencias significativas entre el conocimiento intuitivo, el cotidiano y el científico, tal como se integran en el trabajo investigativo, utilizando el contenido factual que incluye los hechos, la interpretación y su significado, a través de principios epistemológicos y ontológicos que los fundamenta. Al respecto, Fontaines y Rodríguez (2008), plantean la integralidad de los procesos de construcción de conocimiento científico, al afirmar que se encuentra influido por componentes afectivos, cognitivos, sociales y conductuales.

La construcción del conocimiento científico requiere un proceso metacognitivo o metaconceptual de las explicaciones de las concepciones mantenidas intuitivamente (Schraw & Moshman, 2006). Esas concepciones se basan en supuestos y restricciones implícitas, es decir, subyacen a las propias concepciones sin tener el estudiante conciencia de ellas.

El constructivismo correctamente entendido tiene fuertes implicaciones didácticas: nadie puede llevar a cabo la actividad de reorganización de la red de conceptos y representaciones del mundo en lugar del sujeto que aprende. El docente sólo puede estimular esta actividad, darle sentido, sustentarla, hacerla más rápida, más segura, menos desalentadora. Es el papel de la pedagogía y de las distintas didácticas de las disciplinas, el papel de los medios de enseñanza y de los profesores (Perrenoud, 2012).

El conocimiento cotidiano o intuitivo, se puede decir que es el inicio para estructurar el conocimiento científico, para llegar a la complejidad.

De esta forma la teoría intuitiva es referente para la teoría científica desde el punto de vista del procesamiento, es decir, se inscribe en contextos cotidianos donde la aplicación del modelo científico frente al intuitivo consiste en las transferencias a situaciones nuevas (Pozo & Gómez Crespo, 2001), por lo tanto, una teoría es más compleja cuando cuenta con mayor poder explicativo. La construcción del conocimiento científico requiere conformar estructuras conceptuales complejas a partir de otras simples, estableciendo diferencias en el contexto de aplicación de esas teorías.

En esta visión, las aplicaciones, tanto externas como internas, deberían preceder y seguir a la creación de las matemáticas; éstas deben aparecer como una respuesta natural y espontánea de la mente y el genio humano a los problemas que se presentan en el entorno físico, biológico y social en que el hombre vive. Los estudiantes deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad. A las personas partidarias de esta visión de las matemáticas y su enseñanza les gustaría poder comenzar con algunos problemas de la naturaleza y la sociedad y construir las estructuras fundamentales de las matemáticas a partir de ellas. De este modo se

presentaría a los alumnos la estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones (Godino, 2004).

El constructivismo basa sus logros en el saber previo y esto nos aporta una base firme para lograr lo que se conoce como aprendizaje significativo, es decir, el aprendizaje con comprensión, no memorístico (aunque también hay aprendizajes significativos que son memorísticos).

El constructivismo, considera que una de las condiciones indispensables para que sea posible el aprendizaje significativo es que el alumno manifieste una disposición para aprender el nuevo contenido y que dicha disposición, se manifieste en una manera profunda de encarar la tarea; es decir, que la intención del alumno sea fundamentalmente comprender aquello que estudia, y que para conseguir este objetivo busque relacionar el nuevo contenido con aquello que sabe, perseverando en este intento hasta conseguir un determinado tipo de comprensión. Esta manera de encarar la tarea se contrapone al enfoque superficial en que la intención básica es cumplir lo que nos piden para poder contestar las preguntas del profesor (Fernández, 2000).

El constructivismo afirma que el aprendizaje, independientemente de su contenido y naturaleza, pasa por una actividad mental del sujeto, una actividad de reorganización de su sistema cognitivo. Sin esta actividad de reconstrucción, generalmente tan intensa como invisible, ningún elemento nuevo puede ser integrado (Perrenoud, 2012).

Podemos considerar que el constructivismo es la idea de que el individuo, tanto en el aspecto cognitivo como en el social y también en el afectivo, es una construcción propia; y que dicha construcción la realiza con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó previamente. Esto nos puede llevar a lograr aprendizajes significativos, que son los que nos interesan en nuestro medio educativo; por eso consideramos que el constructivismo nos puede ayudar a lograr competencias y, más aún, para el desarrollo de competencias matemáticas.

La persona puede hablar con conocimiento de un tema de matemáticas, pero no ser capaz de resolver problemas, realizar demostraciones, interpretar información matemática, hacer representaciones gráficas, etc. Aquí se puede considerar que la persona no ha aprendido matemáticas o, más preciso, no es competente en matemáticas. Las matemáticas se enfocan más en el desarrollo de habilidades que en el acumular conocimientos. Conocimientos y habilidades son dos partes esenciales de las competencias. La habilidad previa puede ayudar a desarrollar nuevas habilidades.

Por ejemplo, cuando vamos a integrar funciones algebraicas o trascendentes simplificables, podemos considerar el enfoque constructivista de la siguiente manera:

- Simplificando la expresión con conocimientos y habilidades algebraicos, trigonométricos, exponenciales, logarítmicos, etc., previos.
- Aplicando cambios de variable basados en conocimientos y habilidades previos, para llegar a la formalización lógica de la integración.
- Volviendo a las variables originales con conocimientos y habilidades previos.
- Simplificando resultados también con conocimientos y habilidades previos, para llegar a resultados deseados.

De esta manera el estudiante va logrando competencias de integración de funciones de varios tipos.

### **III.1.2. Aproximación al aprendizaje significativo en matemáticas.**

Otro de los conceptos relacionado con el constructivismo y las competencias de matemáticas es el de aprendizaje significativo.

Se origina en la literatura científica, psicológica y pedagógica el término *aprendizaje significativo* en contraposición al aprendizaje memorístico, repetitivo o asociativo predominante en la teoría y la práctica educativa. El término *aprendizaje significativo* hace referencia al establecimiento de un vínculo entre un nuevo aprendizaje y los conocimientos previos del alumno; es el proceso mediante el cual se relaciona una nueva información con aspectos relevantes para el aprendizaje ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto; a diferencia del aprendizaje por repetición que se da cuando el nuevo conocimiento se adquiere por medio de la memorización, sin que se establezcan relaciones con los conocimientos previos del alumno. Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe (Ausubel, 1980).

Ausubel considera que el aprendizaje de conceptos no se puede alcanzar por asociaciones, que para que se realice es necesaria la intervención de la comprensión. Considera que el aprendizaje en el que interviene la comprensión es más eficaz que el logrado por medio de la repetición y memorización; y para ello es necesario emplear lo ya conocido por el sujeto y sus necesidades, intereses y potencialidades.

Mediante el aprendizaje significativo el alumno construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, atribuye significados a la realidad, reconstruyéndola; estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento del mundo y potencian su crecimiento personal; en la medida que los aprendizajes de conceptos, procesos y valores sean significativos, mayores serán sus posibilidades de utilizar este conocimiento en nuevos contextos y situaciones, y mayor su posibilidad de crecimiento personal (Pimienta, 2007).

García (2011) considera que los aspectos esenciales del aprendizaje significativo son tres:

1. Relaciona los nuevos aprendizajes con los anteriores conocimientos del alumno.
2. Propicia la memorización comprensiva, no por repetición. La memoria juega un papel importante en el aprendizaje, más allá de su función como mecanismo para recordar lo aprendido, la memoria constituye la base para los nuevos conocimientos, para construir nuevos significados.
3. Toma en cuenta la funcionalidad de lo aprendido, es decir, que los conceptos, habilidades, normas, actitudes, valores, etc., que se aprendan sean aplicables a la experiencia del alumno, que puedan ser efectivamente utilizados por el alumno en las diferentes circunstancias que así lo requieran.

Estos tres aspectos: de relación de los aprendizajes con los anteriores conocimientos, memorización comprensiva y funcionalidad, podemos decir que forman la estructura del aprendizaje significativo.

La actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema, el alumno da significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad (Godino, 2004).

El aprendizaje significativo es un concepto que tiene que ver con los conocimientos que el alumno tiene y con los cuales debe conectar, es decir, con aquel conocimiento que le va a permitir la integración del nuevo aprendizaje en su esquema de conocimientos previos. El aprendizaje será significativo si el alumno:

- Conecta el nuevo aprendizaje con sus conocimientos previos.
- Reflexiona sobre el nuevo aprendizaje con otras personas, lo practica y utiliza en contexto educativo a través de una secuencia didáctica de práctica estructurada, de forma individual y en interacción con otros.
- Analiza el nuevo aprendizaje desde una revisión metacognitiva con apoyo de otra persona.
- Lo transfiere, recuerda y utiliza en otros contextos de uso personal cercano y frecuente.

Estas condiciones constituyen un aprendizaje significativo, es decir, un aprendizaje que se integre para siempre en el esquema de conocimientos del individuo y que, además, será el enganche con nuevos conocimientos que le llegarán posteriormente por aprendizaje escolar o por experiencia de vida. Las competencias tienen que ver con las habilidades que se adquieren en esa última fase del aprendizaje significativo, con la experiencia de saber utilizar los aprendizajes que se adquieren para que el individuo desarrolle su vida cotidiana con las exigencias que produce, con la obligación de los docentes de facultar a

los alumnos para que aprovechen lo positivo que llegue a su vida y resuelvan las dificultades que se les presenten (García, 2011).

Estas consideraciones de García (2011) para el aprendizaje significativo, de conexión de los aprendizajes con los previos, reflexión, metacognición con apoyo, y transferencia, son bastante precisos como guía en la búsqueda para lograr la significatividad del aprendizaje.

Para Escribano (2008), en el aprendizaje significativo se dan dos notas importantes:

- El contenido se relaciona de una manera sustantiva, no arbitraria o exacta, con los conocimientos previos del estudiante.
- El estudiante habrá de tener una actitud positiva para la tarea puesto que la tiene que impregnar de significado propio a los contenidos que asimila.

Son dos puntos muy claros donde se involucran las actitudes que pudiera tener el estudiante.

En la parte contraria, el aprendizaje repetitivo tiene lugar cuando se produce un aprendizaje de contenido de manera arbitraria, cuando el estudiante carece de los conocimientos suficientes para que los contenidos nuevos sean significativos, y si tiene una actitud de arbitrariedad y de querer asimilarlos al pie de la letra. Es importante promover aprendizajes significativos en lugar de los aprendizajes repetitivos o memorísticos (Escribano, 2008).

Consideramos que el aprendizaje memorístico (repetitivo) muchas veces no logra que el estudiante llegue a la comprensión, para lograrla favorece emplear lo que el sujeto ya conoce y sus intereses; esto nos lleva a construir conocimientos con mayor comprensión, es decir, a obtener aprendizajes significativos, que se entiende que serán permanentes.

Se puede percibir que el constructivismo puede generar aprendizajes significativos y que el aprendizaje significativo tiene una base constructivista en la conciencia de que se obtiene a partir de los esquemas previos.

Estos conceptos de constructivismo y aprendizaje significativo se encuentran inmersos en el desarrollo de competencias matemáticas escolares. Para lograr competencias matemáticas favorece desarrollar conocimientos en base al constructivismo y, como consecuencia, se pueden adquirir aprendizajes significativos.

El aprendizaje significativo de los estudiantes en matemáticas, como en otras disciplinas, se desarrolla comprendiendo y entendiendo el tema cuando lo llevan a la práctica; puede ser por medio del constructivismo, son aprendizajes basados en aprendizajes previos, lo que los puede hacer permanentes.

Por ejemplo, en el cálculo de integrales elementales en el Bachillerato, si se pretende calcular  $\int (2x+1)^{15} dx$  tenemos:

- Del concepto de antiderivada el estudiante tiene los conocimientos previos como  $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$  y  $\frac{d(2x+1)}{dx} = 2$  que son piezas aisladas, memorizadas, formas simples de aprendizaje.
- El estudiante puede formar otra estructura haciendo el cambio de variable  $u = 2x+1$  y  $du = 2dx$  para enlazar las partes aisladas del conocimiento previo con un uso de estrategias de procesamiento más sofisticadas.
- El estudiante ha formado la estructura de  $\int u^{n+1} du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + C$  a partir de información previa. Hará después la ejecución automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo; tendrá nuevos hechos a esquemas preexistentes y un manejo hábil de estrategias específicas.

Esta ligazón de los elementos previos con nuevas estructuras puede desarrollar aprendizajes significativos, es decir, permanentes.

### **III.2. Hacia un modelo de la didáctica de las matemáticas bajo el enfoque de competencias.**

La idea de modelo didáctico permite abordar la complejidad de la realidad escolar, al tiempo que ayuda a proponer procedimientos de intervención en la misma y a fundamentar, por tanto, líneas de investigación educativa y de formación del profesorado al respecto. El modelo didáctico es un instrumento que facilita el análisis de la realidad escolar con vistas a su transformación. Se puede, así, caracterizar como distintos tipos de modelos didácticos tanto la realidad escolar tradicional como las tendencias transformadoras o los proyectos alternativos en construcción (García, 2000).

#### **III.2.1. Modelo didáctico de las matemáticas basado en competencias.**

En nuestro medio educativo, el modelo didáctico que comprende al método tradicional de enseñanza (exposición e interrogación), sigue vigente en muchas instituciones, y en algunos profesores del IVP. Consideramos que este modelo puede estar limitado para generar competencias por sus características específicas.

El modelo didáctico tradicional pretende formar a los alumnos dándoles a conocer las informaciones fundamentales de la cultura vigente. Los contenidos se conciben, pues, desde una perspectiva más bien enciclopédica y con un carácter acumulativo y tendiente a la fragmentación, siendo la referencia única la disciplina; es decir, el conocimiento escolar sería una especie de selección

divulgativa de lo producido por la investigación científica, plasmado en los manuales escolares. No se toman en consideración las concepciones o ideas de los alumnos, dándose, además, por supuesto que no hay que tener especialmente en cuenta los intereses de esos alumnos, sino que dichos intereses deben venir determinados por la finalidad social de proporcionarles una determinada y muy concreta cultura (García, 2000).

En nuestro medio educativo y en específico en el IVP, muchos docentes muestran un vacío en la pedagogía y la didáctica básicas; los profesores, sobre todo los más novatos, enseñan como les enseñaron a ellos en la universidad (muchas veces con el método tradicional). Es aquí donde las instituciones deben invertir, necesariamente, en la formación de sus docentes, proporcionando cursos sobre metodología y estrategias didácticas que favorezcan su labor escolar. Esto es fundamental para conocer, adoptar y trabajar un modelo didáctico institucionalmente.

Ahora que se pretende adoptar el enfoque por competencias, el compromiso administrativo de las escuelas es mayor, por lo que implica en su concepción y en la evaluación.

En este modelo tradicional, respecto a la manera de enseñar, no se suelen contemplar específicamente unos principios metodológicos sino que se parte de la convicción de que basta con un buen dominio, por parte del profesor, de los conocimientos disciplinares de referencia; el método de enseñanza se limita, entonces, a una exposición, lo más ordenada y clara posible, de lo que hay que enseñar, ya que el contenido viene dado como síntesis del conocimiento disciplinar, con apoyo en el libro de texto como recurso único o, al menos, básico; ello puede ir acompañado de la realización de una serie de ejercicios, con una intención de refuerzo o de ilustración de lo expuesto, y en todo caso ateniéndose a la lógica, eminentemente conceptual, del conocimiento que se intenta transmitir (García, 2000).

Hoy en día se considera casi obsoleto el esquema tradicional de enseñanza, como único método, basado en exposición, interrogación y, a veces, investigación; para después resolver el examen objetivo correspondiente.

Aunque no se suele decir explícitamente, lo que se pide al alumno es que escuche atentamente las explicaciones, cumpla con los ejercicios, estudie, casi inevitablemente memorizando, y luego repase la lección o unidad didáctica, y reproduzca lo más fielmente posible, en el correspondiente examen, el discurso transmitido en el proceso de enseñanza; discurso que se supone idéntico, al menos en cuanto a su lógica básica, en el libro de texto y en las explicaciones del profesor (García, 2000).

La fase diagnóstica suele dejarse de lado en el IVP, no se tiene el punto de partida ideal para iniciar la secuencia de actividades didácticas; los profesores tienen urgencia por iniciar su programa académico, temiendo que no les alcance

el tiempo semestral para cubrirlo. En este sentido, hay tema para la discusión y el debate en el Instituto.

Uno de los problemas principales que se puede plantear en relación con este enfoque es la dificultad para relacionar las lógicas tan distintas del conocimiento científico y del conocimiento de los alumnos; pero, de hecho, esto no llega a ser un problema para esta perspectiva, ya que no tiene en cuenta el conocimiento de los alumnos ni como punto de partida ni como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos. Otro problema, conectado con el anterior, sería si se puede considerar el conocimiento científico como el único referente epistemológico para el conocimiento escolar. La característica fundamental, pues, de este modelo didáctico tradicional es su obsesión por los contenidos de enseñanza, entendidos por lo general como meras informaciones más que como conceptos y teorías (García, 2000).

Los modelos didácticos son las representaciones clarificadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que facilitan su conocimiento y propician la mejora de la práctica educativa. El modelo es anticipador y previo a la práctica docente, lo que le da un carácter de pre-acción interpretativa y estimadora de la pertinencia de las acciones formativas. Existen modelos didácticos que han supuesto un cambio esencial en las prácticas del proceso enseñanza-aprendizaje, cada profesor debiera asumir uno para transformar su docencia facilitándole la tarea práctico-reflexiva y la elección de las opciones más valiosas (Medina, 2009).

Los modelos sirven para explicar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El modelo es un mediador entre la teoría y la práctica. Medina (2009) considera los siguientes modelos:

- a) *Modelo Socrático*. Se basa en emerger las ideas fundamentales a través del esfuerzo continuo y la selección de la pregunta más adecuada.
- b) *Modelo Activo-Situado*. Considera el papel creativo y transformador del aprendiz como el principal protagonista de su proyecto y realidad vital. Son los estudiantes los verdaderos protagonistas del aprendizaje, tomando en cuenta sus intereses, el estudio de sus problemas, la aceptación de su autonomía y su libertad.
- c) *Aprendizaje Para el Dominio*. Establece que el aprendizaje es función del aprovechamiento real y profundo que cada persona hace del uso del tiempo. Si la atención es total se logrará con menor tiempo real el desempeño de la tarea y un uso adecuado de su capacidad. Depende de las características de cada estudiante.
- d) *Modelo Comunicativo-Interactivo*. Plantea la adaptación a la realidad concreta en la que trabajamos y la reconstrucción en coherencia con los desafíos interculturales. La comunicación en la clase incide en la participación, el estudio comprensivo de la lección, el proceso y



planteamiento de las demandas de los estudiantes y en las preguntas de los profesores y las respuestas de los estudiantes.

- e) *Modelo Contextual-Ecológico*. Parte del papel del medio en la acción que en él y desde él desarrollan los seres humanos; su visión es que el papel de las escuelas y de las comunidades educativas es el de reconocer la visión de los agentes y aplicar modelos totalizadores innovadores, conscientes de su compromiso transformador.
- f) *Modelo Colaborativo*. Es la representación de la actividad de enseñanza como una práctica colegiada, interactiva y tomada en equipo, como función compartida en la que el profesorado y los estudiantes son agentes corresponsables y protagonistas de la acción transformadora.

Todos estos modelos nos dan una idea bastante clara del papel que desempeñan como mediadores entre la teoría y la práctica. En nuestro medio educativo pudiera ser favorable que el modelo oficial se adaptase al modelo colaborativo, donde el trabajo en pequeños grupos de aprendizaje cooperativo en las actividades de enseñanza y aprendizaje pudiera favorecer la eficacia.

Cualquier intento de renovar la realidad educativa ha de partir de una reflexión, en profundidad, acerca del tipo de escuela que se propone, cuestión que puede ser tratada desde la óptica de qué modelo didáctico se considera deseable. Habitualmente los grupos renovadores en el campo de la educación suelen optar por un modelo didáctico alternativo, propuesta que se ha convertido en ingrediente habitual del discurso innovador (García, 2000).

En nuestro país, recientemente la Secretaría de Educación Pública, a través de la DGB, ha establecido un nuevo modelo didáctico de intervención en matemáticas, basado en competencias, que ilustraremos a continuación. Este modelo debe adaptarse en todas las instituciones de bachillerato del país. No puede cambiarse, pero sí podemos hacer una crítica con tendencia a mejorarlo. El modelo didáctico vigente, establecido para su aplicación a partir del ciclo escolar 2014-2015 de Bachillerato comprende los siguientes apartados:

1. Número del bloque, nombre del bloque y tiempo asignado. Los bloques son los contenidos a estudiar enfocados a las competencias. Por ejemplo: “Resuelve problemas aritméticos y algebraicos”.

2. Desempeños del estudiante al concluir el bloque. Aquí se expresan las formas de llevar las competencias a la práctica. Por ejemplo: “Soluciona problemas aritméticos y algebraicos”.

Consideramos un acierto expresar los desempeños, porque nos permiten orientar tanto la formación como la evaluación de las competencias.

3. Objetos de aprendizaje. En este apartado se expresan en forma genérica los contenidos. Por ejemplo: “Modelos aritméticos o algebraicos”.

4. Competencias a desarrollar. Por ejemplo: “Resuelve problemas aritméticos o algebraicos proponiendo la manera de solucionar dicho problema, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación para procesar e interpretar información”.

Estas competencias son oficiales, no están a consideración de los docentes; sin embargo vemos que cumplen con las características básicas de conocimiento y habilidad, dejando sobreentendido el aspecto de las actitudes.

5. Actividades de enseñanza. Son Los procedimientos que se realizan en el aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes. Se eligen con el propósito de motivar la participación de los estudiantes en el proceso. Por ejemplo: “Preparar con anticipación algunas narraciones de situaciones reales o hipotéticas a partir de las cuales se elaborarán modelos aritméticos o algebraicos”.

Consideramos que tanto en las actividades de enseñanza como en las de aprendizaje conviene que el docente tenga un repertorio amplio de actividades de modo que este proceso sea más efectivo y dinámico. A este respecto, el intercambio de ideas y materiales en las reuniones de academia por asignatura favorecen el repertorio.

6. Actividades de aprendizaje. Son todas aquellas tareas que el alumno debe realizar para llevar a cabo el proyecto: analizar, investigar, diseñar, construir, evaluar, etc. Por ejemplo: “Elaborar un organizador gráfico (mapa mental, mapa de secuencias, diagrama de flujo, etc.) en el que muestre el proceso para obtener un modelo aritmético o algebraico”.

7. Instrumentos de evaluación. Aquí la lista puede ser muy grande: listas de cotejo, guías de observación, rúbricas de evaluación, portafolio de evidencias, etc.

Consideramos importante y favorable que queda abierta la posibilidad de los porcentajes o puntuaciones para cada uno de los instrumentos, a criterio del profesor o de la academia de asignatura.

8. Material didáctico. Ejemplos: modelos matemáticos, ejercicios y problemarios, guías didácticas, apoyos visuales, etc.

9. Fuentes de consulta: Básica, complementaria y electrónica.

Consideramos importante enfocarnos en conocer e implementar este modelo oficial, que podemos enriquecer y que además es obligatorio en el bachillerato.

La figura 2 ilustra, de un modo muy general, el modelo establecido:

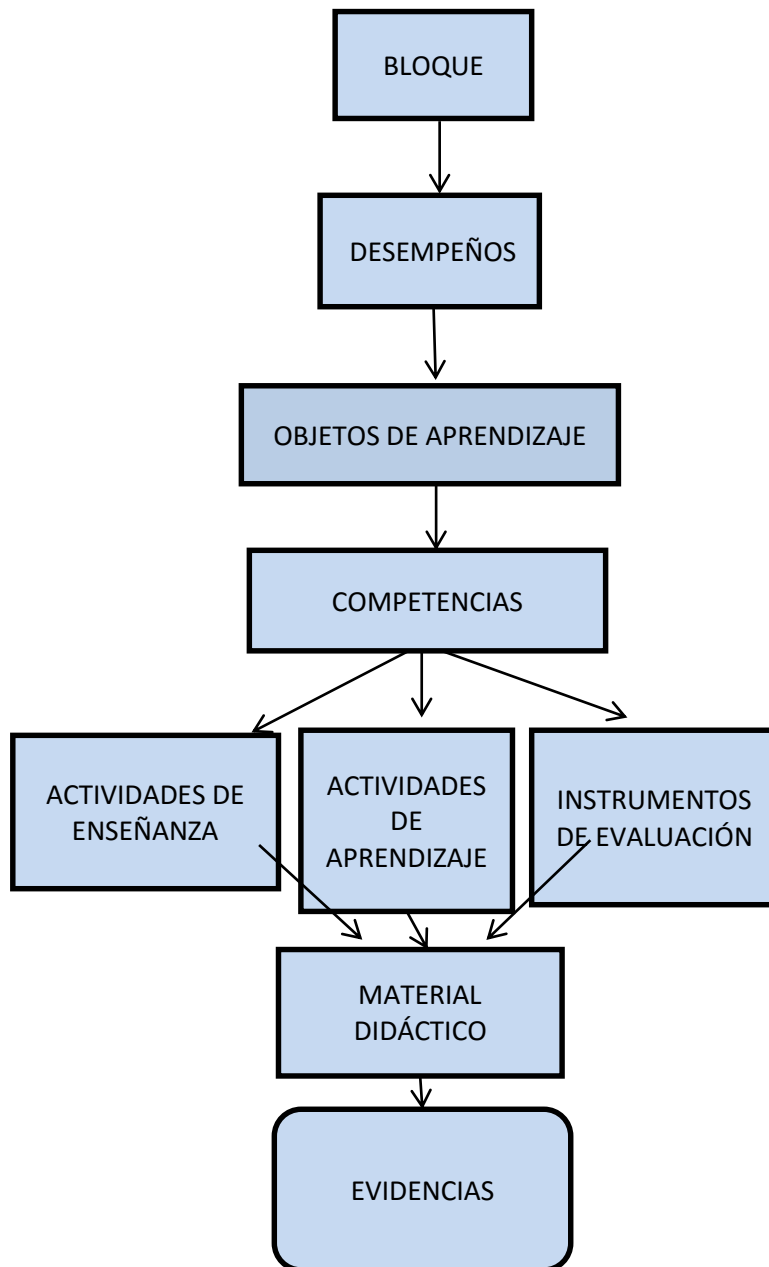


Figura 2: Modelo Didáctico de Intervención en matemáticas.

## **CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

Las decisiones básicas sobre la orientación metodológica de nuestra investigación se fundamentan en algunas consideraciones, que analizaremos en los apartados siguientes. Por una parte, las investigaciones más recientes sobre desarrollo de competencias, así como sobre el análisis de los procesos de asesoría en el desarrollo de las mismas, utilizan frecuentemente como estrategia metodológica general el análisis de casos. Por otra parte, para la naturaleza misma del problema planteado en nuestros objetivos empíricos (cómo impactan las competencias que se desarrollan en el IVP en el examen de ingreso a la universidad), resulta particularmente adecuada al tipo de definición del objeto de estudio y los procesos de recogida, análisis e interpretación de datos.

### **IV.1. El estudio de caso como metodología de investigación del desarrollo de competencias matemáticas.**

Un caso se puede definir como un fenómeno de algún tipo que ocurre en un contexto delimitado. Este fenómeno puede ser un individuo, un pequeño grupo, una comunidad o una nación (Miles & Huberman, 1994).

Para decidir la conveniencia del estudio de caso debemos considerar la posibilidad de escoger casos que sean fáciles de abordar y donde las indagaciones sean bien acogidas. Formular las hipótesis en términos de objetivos empíricos y utilizar una estructura de preguntas o afirmaciones temáticas puede ayudar a construir la estructura conceptual para la organización del estudio. La relevancia de la delimitación de los temas en el estudio instrumental de casos es determinante, ya que el estudio empieza y acaba con los temas dominantes. La lista de las preguntas temáticas ayuda a estructurar las observaciones, las entrevistas y la revisión de documentos (Stake, 1995).

Algunas de las fuentes más adecuadas para recoger los datos en un análisis de casos son las observaciones, las entrevistas y la revisión de documentos (Stake, 1995).

Martínez, et al. (1995) consideran que los estudios de casos tienen las siguientes características:

- El caso supone un ejemplo particular, como unidad individual, ya sea un individuo, una organización, un programa, un fenómeno o acontecimiento,

delimitado en un contexto temporal y geográfico, con integridad fenomenológica, donde se muestra la estabilidad interna y situado en un marco teórico determinado.

- Exige un examen holístico intensivo y sistemático, que requiere de un exhaustivo estudio y análisis para llegar a una comprensión global y profunda.
- Necesita de la obtención de información, desde múltiples perspectivas, la comprensión del caso será más precisa en la medida que las perspectivas de análisis sean diversas.
- Implica la consideración del contexto, en la que la consideración de las variables que definen la situación resulta imprescindible.
- Precisa de un carácter activo, donde la concepción dinámica desde el análisis de las interacciones que se producen en una situación determinada cobra especial relevancia.
- Se construye en estrategia encaminada a la toma de decisiones, la potencialidad de esta metodología radica en su capacidad de generar descubrimientos para proponer iniciativas de acción.

Bajo estas características, consideramos que podemos emplear el estudio de caso como el medio que nos permita estudiar las variables que dan significado a la relación de las competencias matemáticas que se desarrollan en el Bachillerato, por área, con los contenidos que se aplican en el examen de admisión a la educación superior, por área de especialidad. Desarrollaremos la investigación en una institución de Bachillerato con sus cuatro áreas específicas de estudiantes que egresan, cada área representa un caso, concretaremos el trabajo en el Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, México.

#### **IV.2. El Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia.**

El Instituto Valladolid Preparatoria funciona en base a tres ejes fundamentales: el ambiente escolar, la motivación del personal y las normas institucionales. Para esto se cuenta con lineamientos educativos necesarios para favorecer un ambiente escolar propicio, promover la motivación necesaria del trabajo docente y reconocer las normas institucionales, sin las cuales, no habría el orden necesario para establecer un clima adecuado de formación, trabajo y disciplina.

La labor del profesor implica constancia, tolerancia, respeto y mucha paciencia. Constancia para enfrentar con inquebrantable voluntad los desafíos del apostolado de la enseñanza; tolerancia para aceptar en la pluralidad y diversidad las diferentes personalidades de nuestros alumnos; y respeto por ser la plataforma sin la cual no puede darse la educación; paciencia para fortalecer y dar seguridad a nuestros alumnos ante la necesidad de encontrar serenidad frente al vértigo que la vida agitada impone a la sociedad actual.

Toda organización requiere de evaluar constantemente las actividades realizadas para prevenir problemas, cuidar especialmente los procesos de aplicación de los exámenes finales ordinarios y extraordinarios.

El reglamento proporciona a todos la seguridad de lo que debemos hacer para fomentar el clima adecuado de trabajo escolar, ayudando a todos a llevar a cabo la labor que a cada quién le corresponda, además de formar el carácter de los alumnos y su capacidad para relacionarse y estar con los demás.

El organigrama y los perfiles institucionales ayudan a ubicar las funciones dentro de la escuela y a reconocer las instancias adecuadas para la resolución de problemas o para solicitar el apoyo necesario. Se cuenta con el calendario escolar donde se describen las actividades más importantes del ciclo que comienza, así como las fechas de su realización.

El compromiso de buscar la calidad educativa nos induce a adecuar nuestro trabajo a los propósitos y directrices institucionales. Implica buscar un cambio en las formas de desempeño, a la mejora continua de los procesos y a responder con resultados a las expectativas de los alumnos, las familias y el Instituto.

Los criterios que orientan y favorecen el clima que conduce al aprendizaje incluyen la participación activa, cooperación responsable y positiva de los alumnos, su integración en las relaciones y convivencias escolares. Toda la estructura del instituto trata de crear un clima favorable para hacer realidad la formación integral de sus alumnos. Sin embargo, no debemos de perder de vista que el fin principal de la educación no es producir alumnos académicamente procesados, sino personas autónomas, capaces de participar y llevar vidas satisfactorias, y que la calidad de la educación tampoco la podemos reducir al logro de determinados niveles de rendimiento académico, sino que debemos incluir los aprendizajes relacionados con el desarrollo personal, afectivo, social, estético, cultural y moral.

Entre las ciencias exactas tenemos en nuestros programas varias asignaturas de matemáticas (álgebra, geometría, cálculo, probabilidad y estadística). También tenemos otras ciencias importantes como la física, la química, y la biología en todas sus manifestaciones: ecología, biología y ciencias de la salud. En general son asignaturas que exigen una gran reflexión y que obligan a profesores y estudiantes. Al profesor le exigen una adecuada preparación científica y metodológica, para lograr hacer comprensible lo que en muchas ocasiones aparece como difícil de entender. A los alumnos se les obliga a una continua atención, tanto a las explicaciones como al estudio personal, para lograr asimilar para su vida los principios que se les enseñan y se les presentan.

Por lo general y sobre todo las matemáticas, son consideradas como muy abstractas, y de ahí la indiferencia con que en muchas ocasiones se reciben estas asignaturas. Toca al educador, en primer lugar, motivar al estudiante para el logro de una buena enseñanza y de un aceptable aprendizaje y una vez

lograda esa motivación, su ingenio y su habilidad lo llevarán a emplear unos cuantos medios y unas posibles estrategias para lograr que su actividad sea eficaz.

El mapa curricular de matemáticas del Instituto Valladolid Preparatoria tiene las siguientes características:

- Para los cuatro primeros semestres (tronco común): Matemáticas I (álgebra), Matemáticas II (trigonometría), Matemáticas III (geometría analítica), Matemáticas IV (precálculo).

Para las áreas:

- Área I (Ciencias Químico-Biológicas): Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Estadística.
- Área II (Ciencias Físico-Matemáticas): Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística I y Probabilidad y Estadística II.
- Área III (Ciencias Económico-Administrativas): Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Estadística.
- Área IV (Ciencias Sociales y Humanidades): No tenemos cursos de matemáticas en el área cuatro.

Consideramos que dentro de los defectos que pudiera tener este mapa curricular, está el faltante de probabilidad y matemáticas financieras para el área III y probabilidad para el área I, y probabilidad y estadística para el área IV; el análisis posterior que hagamos nos dirá si es así.

Como bondades de este mapa curricular podríamos considerar la buena disposición de la DGB para permitir que alguna Institución haga ajustes a su mapa curricular, con una solicitud en tiempo y forma.

Las competencias que se pretenden desarrollar en los diferentes cursos señalados son las correspondientes a los programas oficiales y se encuentran en los Anexos del 2 al 11.

### **IV.3. Diseño y contexto de la investigación.**

En este apartado trataremos de delimitar el problema de investigación, el enfoque cuantitativo y el instrumento.

Desarrollaremos la investigación en el Instituto Valladolid Preparatoria, con la generación saliente del mismo. Contamos con un conocimiento directo de los estudiantes que implicaremos en nuestro análisis. Mantenemos una relación muy estrecha con el personal directivo y con los coordinadores de nivel y de academia de la preparatoria, lo que puede garantizar la buena comunicación en favor de nuestro trabajo.

Diseñaremos un instrumento básico de recogida de información, por área de especialidad (cuatro casos), usando como base los problemas de las guías nacionales para el examen de admisión a las universidades que aplica el CENEVAL y los contenidos de las competencias correspondientes a esos contenidos que se pretenden desarrollar en el Bachillerato. Esto con la intención de valorar los elementos básicos de las competencias que desarrollaron los estudiantes en el Bachillerato y si los aplican o no, en el examen de contenidos de admisión a la universidad. Esto nos permitirá valorar cómo se está preparando a los estudiantes en el Bachillerato con el nuevo enfoque por competencias y lograr los objetivos que nos hemos propuesto.

En nuestro proyecto de investigación adoptaremos un enfoque cuantitativo en el análisis de los casos, ya que usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

En este enfoque debemos seguir una serie de características básicas. Hernández et al. (2010) consideran que el enfoque cuantitativo tiene las siguientes características:

- El investigador plantea un problema de estudio delimitado y concreto.
- Una vez planteado el problema de estudio, el investigador considera lo que se ha investigado anteriormente, es decir, la revisión de la literatura, y construye un marco teórico, del cual deriva una o varias hipótesis y las somete a prueba mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados. Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con éstas, se aporta evidencia en su favor. Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis.
- Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos.
- La recolección de los datos se fundamenta en la medición de las variables contenidas en las hipótesis.
- Debido a que los datos son producto de mediciones se representan mediante números y se deben analizar a través de métodos estadísticos.
- En el proceso se busca el máximo control para lograr que otras explicaciones posibles, distintas a la propuesta del estudio, sean desechadas y se excluya la incertidumbre y minimice el error. Es por esto que se confía en la experimentación y/o las pruebas de causa-efecto.
- Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales, es decir, las hipótesis; y de estudios previos, es decir, la teoría. La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente.
- La investigación cuantitativa debe ser lo más objetiva posible. Los fenómenos que se observan y/o miden no deben ser afectados por el investigador. Éste debe evitar en lo posible que sus temores, creencias,



deseos y tendencias influyan en los resultados del estudio o interfieran en los procesos y que tampoco sean alterados por las tendencias de otros.

- Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado y se debe tener presente que las decisiones críticas se efectúan antes de recolectar los datos.
- En una investigación cuantitativa se pretende generalizar los resultados encontrados en una muestra a un universo o población. También se busca que los estudios efectuados puedan replicarse.
- Con los estudios cuantitativos se intenta explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos. Esto significa que la meta principal es la construcción y demostración de teorías.
- Para este enfoque, si se sigue rigurosamente el proceso y, de acuerdo con ciertas reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, y las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento.
- Esta aproximación utiliza la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de ésta se derivan expresiones lógicas denominadas hipótesis que el investigador busca someter a prueba.
- La investigación cuantitativa pretende identificar leyes universales y causales.
- La búsqueda cuantitativa ocurre en la realidad externa al individuo. Esto nos conduce a una explicación sobre cómo se concibe la realidad con esta aproximación a la investigación.

Considerando estas características que aportan Hernández et al. (2010), pretendemos adoptar el enfoque cuantitativo en nuestro trabajo a desarrollar en la institución referida y en las cuatro áreas de especialidad correspondientes, que formarán los casos a estudiar. Investigaremos si los aspirantes son competentes en los contenidos de cada rama de las matemáticas que se estudia en el Bachillerato por área de especialidad, y también el nivel de dominio en los contenidos que se exigen en el examen de admisión a las universidades mexicanas, por área de especialidad.

#### **IV.3.1. Objetivos e Hipótesis.**

Objetivo Empírico I: Analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria al terminar el bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad.

*H1. La acreditación de competencias disciplinares de matemáticas que desarrollan los estudiantes de bachillerato del Instituto Valladolid*

*Preparatoria responde a los contenidos que se exigen en las guías del examen de admisión universitario.*

Ello significa que existe coherencia en las competencias de los diferentes cursos de matemáticas del bachillerato del IVP, con los contenidos del examen de ingreso a la universidad por área de especialidad.

Objetivo Empírico II: Analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad.

*H2. Los contenidos de matemáticas que se exigen en las guías para el examen de ingreso universitario, evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas que se desarrollan en el Bachillerato Mexicano.*

Esto significa que existe coherencia en los contenidos de matemáticas del examen de ingreso universitario en conexión con los contenidos de las competencias matemáticas del Bachillerato; o sea, en el sentido inverso a la hipótesis uno.

Objetivo Empírico III: Identificar la problemática matemática de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria al afrontar su examen de ingreso a la universidad.

*H3. Los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso universitario no representan dificultad para los aspirantes que egresan del IVP.*

Esto significa que nuestros egresados del Bachillerato pueden afrontar con éxito el examen de admisión universitario en lo que corresponde a matemáticas.

#### **IV.3.2. Variables.**

Las variables están diseñadas con las competencias del Bachillerato y los contenidos del ingreso universitario de cada tema de cada rama de las matemáticas y de cada área de especialidad. Para efectos prácticos escribiremos las competencias en forma sintética, pero conservando su esencia de contenido:

## Área 1:

<b>ÁREA 1 COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO</b>	<b>ÁREA 1 CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO</b>
<p>V1: Multiplica polinomios.</p> <p>V2: Emplea técnicas de factorización como factor común, trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados.</p> <p>V3: Resuelve ecuaciones lineales en una variable.</p> <p>V4: Resuelve ecuaciones cuadráticas en una variable.</p> <p>V5: Calcula áreas y volúmenes de figuras comunes.</p> <p>V6: Conoce las razones trigonométricas para ángulos agudos.</p> <p>V7: Aplica las Leyes de Senos y Cosenos en la resolución de triángulos.</p> <p>V8: Identifica el significado de población y muestra.</p> <p>V9: Identifica las medidas de tendencia central.</p> <p>V10: Identifica las medidas de dispersión.</p>	<p>V11: Cuadrado y cubo de un binomio.</p> <p>V12: Factorización de un trinomio cuadrado perfecto y una suma o diferencia de cubos.</p> <p>V13: Fracciones algebraicas.</p> <p>V14: Radicales.</p> <p>V15: Tipos de rectas, segmentos y ángulos.</p> <p>V16: Áreas y volúmenes de figuras comunes.</p> <p>V17: Razones trigonométricas de ángulos agudos.</p> <p>V18: Leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos.</p> <p>V19: Conceptos básicos de probabilidad.</p> <p>V20: Medidas de tendencia central.</p>

## Área 2:

<b>ÁREA 2 COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO</b>	<b>ÁREA 2 CONTENIDOS DE INGRESO</b>
<p>V1: Emplea productos notables para determinar y expresar el resultado de multiplicaciones de binomios.</p> <p>V2: Comprende las diferentes técnicas de factorización, como, de extracción de factor común y agrupación; de trinomios cuadrados perfectos y de productos notables como la diferencia de cuadrados perfectos.</p> <p>V3: Resuelve ecuaciones lineales en una variable.</p> <p>V4: Resuelve ecuaciones cuadráticas en una variable.</p> <p>V5: Describe las razones trigonométricas para ángulos agudos.</p> <p>V6: Aplica las Leyes de Senos y Cosenos en la resolución de triángulos.</p> <p>V7: Resuelve ejercicios de áreas y volúmenes de figuras comunes.</p> <p>V8: Reconoce la relación entre el ángulo de inclinación y la pendiente de una recta.</p> <p>V9: Reconoce diferentes tipos de ecuaciones de la circunferencia.</p> <p>V10: Reconoce la ecuación general de la parábola, la elipse y la hipérbola.</p> <p>V11: Interpreta funciones continuas y discontinuas.</p> <p>V12: Calcula límites de funciones.</p> <p>V13: Resuelve derivadas de las funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>V14: Calcula máximos y mínimos de funciones algebraicas.</p> <p>V15: Obtiene integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes de manera inmediata y mediante el uso de técnicas de integración.</p> <p>V16: Calcula áreas bajo la curva en la resolución de problemas en un entorno teórico.</p> <p>V17: Resuelve algunos problemas de volumen mediante la integral definida.</p>	<p>V18: Productos notables.</p> <p>V19: Factorización.</p> <p>V20: Funciones trigonométricas.</p> <p>V21: Leyes de Senos y cosenos.</p> <p>V22: área y volumen.</p> <p>V23: Pendiente de la recta.</p> <p>V24: Lugares geométricos de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p>V25: Funciones.</p> <p>V26: Límites de funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>V27: Definición de derivada.</p> <p>V28: Derivadas de funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>V29: Derivación implícita.</p> <p>V30: Derivadas de orden superior.</p> <p>V31: Definición de integral indefinida.</p> <p>V32: Integral definida.</p> <p>V33: Integración de funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>V34: Cálculo de áreas por integración.</p>

## Área 3:

<b>ÁREA 3 COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO</b>	<b>ÁREA 3 CONTENIDOS DE INGRESO</b>
<p>V1: Identifica el significado de población y muestra.</p> <p>V2: Reconoce y calcula las medidas de tendencia central.</p> <p>V3: Reconoce y calcula las medidas de dispersión.</p> <p>V4: Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades.</p>	<p>V10: Nociones de Estadística y probabilidad.</p> <p>V11: Población y muestra.</p> <p>V12: Variables.</p> <p>V13: Experimentos aleatorios.</p>

V5: Aplica las permutaciones y combinaciones en la solución de problemas.	V14: Probabilidad de eventos simples y compuestos.
V6: Aplica las características de los eventos mutuamente excluyentes e independientes en la solución de problemas.	V15: Distribuciones de probabilidad Binomial y Normal.
V7: Aplica las características de la probabilidad en los diagramas de árbol para la solución de problemas.	V16: Parámetros y Estadísticos.
V8: Aplica el Teorema de Bayes dentro de la solución de problemas.	V17: Medidas de tendencia central.
V9: Identifica el área bajo la curva normal estandarizada a partir de la distribución de probabilidad normal.	V18: Medidas de dispersión.
	V19: Histogramas y polígonos de frecuencias.
	V20: Distribuciones de frecuencias (clases: intervalos, límites, marca).

#### Área 4:

ÁREA 4 COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO	ÁREA 4 CONTENIDOS DE INGRESO
V1: Identifica formas diferentes de representar números positivos enteros, decimales y fracciones.	V12: Problemas que impliquen operaciones elementales con números enteros.
V2: Realiza operaciones aritméticas, siguiendo el orden jerárquico al efectuarlas.	V13: Problemas que impliquen el manejo de números racionales.
V3: Calcula porcentajes y descuentos en diversas situaciones.	V14: Población, muestra y espacio muestral.
V4: Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones.	V15: Variables.
V5: Determina patrones de series y sucesiones aritméticas.	V16: Conceptos básicos de probabilidad.
V6: Identifica el significado de población y muestra.	V17: Fenómenos deterministas y aleatorios.
V7: Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión.	V18: Medidas de tendencia central.
V8: Aplica las medidas de tendencia central.	V19: Medidas de dispersión.
V9: Aplica las medidas de dispersión.	V20: Representaciones gráficas.
V10: Distingue entre eventos deterministas y aleatorios.	V21: Probabilidad condicional.
V11: Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades.	V22: Nociones de distribuciones de probabilidad.
	V23: Parámetros y estadísticos.

#### IV.3.3. Diseño de la Muestra.

La muestra la forman los estudiantes que egresan del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, Michoacán, México, en las cuatro áreas de especialidad, que conforman los cuatro casos a estudiar:

Área 1: Ciencias Químico-Biológicas. Esta área comprende 25 estudiantes que pretenden estudiar carreras de Medicina, Nutrición, Química, Odontología y Psicología.

Área 2: Ciencias Físico-Matemáticas. Esta área comprende 32 estudiantes con intención de estudiar carreras relacionadas con toda la gama de las Ingenierías, Arquitectura y Diseño Industrial.

Área 3: Ciencias Económico-Administrativas. Esta área comprende 33 estudiantes que buscan hacer estudios de Contabilidad, Administración, Economía, Comercio Internacional y Mercadotecnia.

Área 4: Ciencias Sociales y Humanidades. Esta área comprende 25 estudiantes que desean hacer estudios sobre Ciencias de la Comunicación, Derecho y Educación.

La muestra la forman 115 estudiantes que egresan del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, y son aspirantes a ingresar a las universidades.

#### **IV.3.4. Descripción de instrumentos de recogida de datos.**

Describiremos los instrumentos para la recogida de datos ilustrativos de las competencias matemáticas en sus componentes básicos, que muestren los estudiantes del IVP al egresar del Bachillerato y su vinculación con los contenidos correspondientes para ingresar a la universidad.

Los instrumentos consisten en un conjunto de preguntas orientadas a recoger la información relativa a los indicadores de desarrollo de competencias en sus componentes básicos, y de dominio de contenidos del ingreso universitario que se señalen como relevantes para su análisis.

Características de los instrumentos.

Los instrumentos se han diseñado de modo que podamos hacer una relación adecuada para responder a los objetivos y las hipótesis establecidos; es decir, tomaremos de las competencias los contenidos necesarios en relación con los contenidos del ingreso universitario.

1. Cada instrumento comprenderá seis apartados:

- Área académica (ubicación del caso).
- Nombre de la institución.
- Clave del aspirante.
- Elementos básicos de las competencias del bachillerato correspondientes a los contenidos de ingreso universitario con sus respectivas variables, preguntas y opciones. A cada contenido de competencia le corresponde una variable. Una variable puede tener varias preguntas.
- Contenidos del examen nacional de admisión a las universidades con sus respectivas variables, preguntas y opciones. A cada tema de contenido le corresponde una variable. Una variable puede tener varias preguntas.
- Valoración de los contenidos de las competencias del bachillerato y de los contenidos de ingreso a la Universidad por variable.

2. Los instrumentos están diseñados para valorar los contenidos de las competencias por niveles de desempeño agrupados: no competente (insuficiente) y el otro nivel será competente (suficiente, notable y sobresaliente). Similarmente para los contenidos del ingreso universitario.

Pretendemos saber:

- Si el aspirante es, al menos, mínimamente competente o no lo es, en cada tema de cada una de las ramas de las matemáticas consideradas, por área de especialidad; todo esto en los contenidos de las competencias correspondientes a los contenidos del ingreso universitario.

- Si el aspirante domina los contenidos del ingreso universitario en cada tema de cada una de las ramas de las matemáticas, o no los domina, por área de especialidad.
- Los errores y dificultades que presentan los estudiantes en relación con dicho examen.

El criterio para los niveles de desempeño agrupados será:

- a) *No competente*: hasta la mitad de respuestas favorables de los contenidos de las competencias y los contenidos del ingreso universitario; si llega a la mitad queda en este nivel. Lo llamaremos no competente, y en los contenidos del ingreso lo llamaremos no aprobado.
  - b) *Competente*: Número de respuestas favorables arriba de la mitad de las competencias y los contenidos; es decir, a partir de una respuesta positiva más arriba de la mitad. Lo llamaremos competente, y en los contenidos del ingreso lo llamaremos aprobado.
3. Cada contenido de competencia está relacionado con un grupo delimitado de problemas que, para su solución, requieren de movilizar recursos cognitivos como son los conocimientos concretos sobre la competencia, las habilidades para desarrollar procesos de solución en la línea de la competencia y las actitudes al desarrollar el trabajo (sin apatía y con responsabilidad) que se pueden valorar por observación.
  4. Los contenidos están relacionados con un grupo delimitado de problemas que implican conocimiento conceptual (declarativo) y procedimental.
  5. Los instrumentos contienen los contenidos del ingreso universitario y los elementos básicos de las competencias correspondientes del Bachillerato general, que en teoría debe dominar cualquier egresado del Bachillerato en México; veremos lo que ocurre en el caso del IVP, es decir, analizaremos el nivel de desempeño de nuestros egresados al afrontar un examen de ingreso a la universidad.
  6. Usaremos un instrumento por caso; es decir, un instrumento por cada área académica de estudio, diseñado para que los egresados del Bachillerato y aspirantes universitarios demuestren si las competencias que desarrollaron en el Bachillerato los hacen competentes en las mismas y en los contenidos de ingreso a la universidad, en lo que corresponde a matemáticas, por área de especialidad.
  7. Los instrumentos comprenderán las variables formadas por los contenidos de las competencias del Bachillerato General que cubren los contenidos de ingreso a la universidad y dichos contenidos (ya presentados en las tablas correspondientes de los anexos del 13 al 16), por cada tema de cada rama de las matemáticas y por área de especialidad; es decir, competencias y contenidos del álgebra, la trigonometría, la geometría, el cálculo, la

probabilidad, la estadística y las matemáticas financieras, por área de especialidad; es decir:

- ✓ Por contenidos: operaciones elementales, multiplicación de polinomios, factorización, cónicas, medidas de tendencia central y de dispersión, derivadas, integrales, etc.
  - ✓ Por rama de las matemáticas: aritmética, álgebra, trigonometría, geometría analítica, probabilidad y estadística, cálculo, etc.
  - ✓ Por área de especialidad: áreas uno, dos, tres y cuatro.
8. Para las preguntas del instrumento que usaremos para valorar los elementos básicos de las competencias, tomaremos como base la Guía para la Evaluación de los Egresados del Bachillerato, en el caso de las competencias de dicho nivel; y de la Guía Práctica para el Examen de Ingreso a la Universidad, en el caso de los contenidos que se exigen a los aspirantes universitarios.
  9. La evaluación de las competencias siempre será una aproximación al grado de dominio alcanzado en un momento determinado y de ninguna manera una medición exacta de su consecución por parte del alumnado (Moreno, 2012).
  10. Los instrumentos pueden ser aplicados por diferentes docentes que orientan el mismo curso. El tiempo de aplicación será de máximo una hora para las competencias y una hora para los contenidos. Este tiempo es excesivo, pero se atiende a los estudiantes que proceden con más lentitud.

Al analizar los resultados que arrojen los instrumentos (Anexo 1), pretendemos dar respuesta a los objetivos planteados; es decir:

1. Analizar los contenidos de las competencias de matemáticas correspondientes a los contenidos del ingreso universitario, que desarrollan los estudiantes al terminar el bachillerato por área de especialidad en el IVP.
2. Analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad.
3. Identificar la problemática matemática de los egresados del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad por área de especialidad.

La estructura general de los instrumentos es la siguiente:

- Área Académica.
- Nombre de la Institución.
- Clave del aspirante.
- Contenidos de las competencias del bachillerato general que cubren los contenidos del examen del ingreso universitario y sus variables.
- Contenidos del ingreso universitario y sus variables.
- Valoración de las respuestas.

### **IV.3.5. Técnicas de análisis de los datos.**

Analizaremos los resultados para tratar de responder a los objetivos y a las hipótesis que nos hemos planteado, realizando bases de datos con el programa SPSS para hacer el análisis de la siguiente manera:

- a) Haremos el análisis descriptivo de los resultados por área de especialidad, usando tablas de frecuencias y porcentajes para las variables afines de las competencias y de los contenidos del ingreso para obtener conclusiones.
- b) Haremos un segundo análisis de los resultados aplicando la prueba Chi cuadrada a variables afines de competencias del Bachillerato y contenidos del ingreso, para determinar el nivel de relación significativa entre ellas y obtener conclusiones.

#### **IV.3.5.1. Procedimiento para discutir los resultados.**

Considerando los resultados de los análisis anteriores, trataremos de dar respuesta a los objetivos y las hipótesis de la siguiente manera:

1. El objetivo empírico número uno nos habla sobre las competencias de matemáticas que deben desarrollar los egresados del bachillerato del IVP por área, para afrontar los contenidos del examen de ingreso. Haremos el análisis de la siguiente manera:

- ¿Son competentes en matemáticas nuestros aspirantes universitarios en las diferentes áreas de acuerdo a las competencias oficiales? ¿En qué áreas sí y en qué áreas no? ¿En qué ramas de las matemáticas sí y en qué ramas no? ¿En qué temas de dichas ramas sí y en qué temas no?
- ¿Las competencias de matemáticas que se exigen en el IVP por área permiten solventar el examen de contenidos de ingreso? ¿Son suficientes dichas competencias para ese examen en todas las áreas?

Para la hipótesis número uno, que nos dice que los egresados del IVP son competentes para responder a los contenidos del ingreso en matemáticas:

- ¿Realmente responden a todos los contenidos en todas las áreas?
- ¿En qué áreas sí dominan los contenidos y en qué áreas no?
- ¿En qué ramas de las matemáticas sí dominan los contenidos y en qué ramas no?
- ¿En qué temas tienen dominio y en qué temas no?

2. El objetivo empírico número dos nos habla sobre los contenidos que se exigen en el examen de ingreso universitario por área de especialidad:

- ¿Existe coherencia entre los contenidos generales de matemáticas del ingreso universitario y las competencias del Bachillerato General?



La hipótesis número dos nos dice que los contenidos de matemáticas de las guías para el examen de ingreso universitario evalúan correctamente los contenidos de matemáticas de las competencias del Bachillerato General:

- ¿Los contenidos matemáticos de las guías para el examen del ingreso universitario se consideran en las competencias del Bachillerato General?
- ¿Los contenidos de las competencias del Bachillerato General cubren a todos los contenidos del ingreso universitario?

3. Para el tercer objetivo empírico que nos habla sobre la problemática matemática de los egresados del IVP para afrontar el examen de ingreso universitario:

- ¿Responden nuestros egresados a todos los contenidos del examen de admisión universitario?
- ¿En qué áreas, ramas y temas nuestros egresados del IVP son más competentes o menos competentes?
- ¿Los programas de competencias matemáticas del IVP cubren todos los contenidos del ingreso universitario de acuerdo a las guías?

La hipótesis tres nos dice que los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso universitario no representan dificultad para los aspirantes que egresan del IVP:

- ¿Nuestros aspirantes universitarios, por área de especialidad, son competentes en todos los temas de todas las ramas de matemáticas que se examinan en los exámenes del ingreso de acuerdo a las guías?
- ¿El currículum del IVP comprende todas las competencias que se requieren para afrontar el examen de ingreso?

#### **IV.3.5.2. Resultados esperables (expectativas).**

Los resultados de los exámenes de ingreso a las universidades no son del dominio público, los interesados pueden acceder a sus resultados con una clave personal; pero son sólo eso, resultados generales, no se especifican las competencias de matemáticas por tema, por rama de las matemáticas en cada área de especialidad.

En esta indagación tenemos la expectativa de saber si los egresados del IVP:

1. Son competentes en cada tema de cada rama de las matemáticas considerada en el Bachillerato y por área de especialidad.
2. Dominan los contenidos de los exámenes del ingreso universitario por cada tema de cada rama de las matemáticas y por área de especialidad.

Esto nos permitirá responder a los siguientes cuestionamientos:

- a) ¿Qué ajustes y cambios en el mapa curricular del IVP bien fundamentados se podrían sugerir, eligiendo las asignaturas más adecuadas de la gama de opciones oficiales?
- b) ¿Qué ajustes de temas y niveles de las competencias a desarrollar en cada tema de cada rama de las matemáticas y por área de especialidad se pueden sugerir?
- c) ¿Qué sugerencias metodológicas se pudieran aportar al trabajo docente?



## CAPITULO V. RESULTADOS.

Analizaremos la coherencia entre los contenidos que se exigen en el examen de admisión universitario y las competencias del bachillerato que cubren esos contenidos en matemáticas.

Los cuatro casos considerados corresponden a las áreas de especialidad del bachillerato que están en relación con las carreras específicas por área.

### V.1. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 1: área uno de Bachillerato del IVP.

Aplicando el instrumento correspondiente y haciendo una base de datos con el programa SPSS para responder a las hipótesis, analizando variables de las competencias con variables afines de los contenidos de ingreso, tenemos las siguientes frecuencias y porcentajes:

Para las variables V1 (multiplica polinomios en las competencias) y V11 (multiplicación de polinomios en los contenidos), recordando que son 25 aspirantes, tenemos:

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V1	No competente	6	24%
	Competente	19	76%
V11	No aprobado	10	40%
	Aprobado	15	60%

Tabla No. 3 : Multiplicación de polinomios área 1

Los aspirantes del área uno del IVP son más competentes que dominadores de los contenidos en el mismo tema. Esto se debe a que el nivel de exigencia de los contenidos del ingreso es mayor que el de las competencias del Bachillerato correspondientes al área uno, como se puede percibir en el instrumento. En el IVP la competencia de la multiplicación algebraica se obtiene, principalmente, en el primer semestre, no se fortalece en el área uno.

Aquí se percibe un problema curricular, necesitamos desarrollar competencias en el álgebra elemental, incluirlas en esta área.

También habría que considerar la metodología empleada para esas competencias algebraicas en el tronco común de matemáticas en el IVP.

Para las variables V2 (factoriza en el Bachillerato) y V12 (factorización en los contenidos del ingreso), tenemos:

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V2	No competente	6	24%
	Competente	19	76%
V12	No aprobado	12	48%
	Aprobado	13	52%
<b>Tabla No. 4 : Factorización área 1</b>			

La factorización es un tema que se estudia formalmente en el primer semestre del bachillerato en general; es decir, es un tema del tronco común en las preparatorias. Podemos percibir que un alto porcentaje de nuestros estudiantes en el IVP son competentes en factorización y baja el porcentaje en los contenidos del ingreso en la misma temática.

En general, el nivel de exigencia es más alto en los contenidos del ingreso que en las competencias del Bachillerato; el problema pudiera ser metodológico, quizá la metodología que se utiliza en el bachillerato no funciona para afrontar los retos del ingreso.

La deficiencia curricular es evidente considerando que en el área uno del IVP sólo se estudia cálculo y un poco de estadística a un nivel muy elemental.

Para las variables V5 (calcula el volumen de cuerpos conocidos) y V16 (volumen de cuerpos conocidos en los contenidos de ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V5	No competente	6	24%
	Competente	19	76%
V16	No aprobado	15	60%
	Aprobado	10	40%
<b>Tabla No. 5 : Volumen área 1</b>			

Podemos percibir que nuestros aspirantes universitarios del área uno, en su mayoría, son competentes en el cálculo de volúmenes y responden menos a las exigencias de los contenidos de ingreso en ese tema. El nivel de exigencia es mayor en los contenidos para este tema en esta área de especialidad; el problema pudiera ser metodológico al desarrollar esa competencia perteneciente al nivel de secundaria no al área uno.

Para las variables V6 (conoce las funciones trigonométricas en Bachillerato) y V17 (funciones trigonométricas en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V6	No competente	13	52%
	Competente	12	48%
V17	No aprobado	21	84%
	Aprobado	4	16%

**Tabla No. 6 : Funciones trigonométricas área 1**

Nuestros aspirantes universitarios, en su mayoría, no son competentes en la definición de las funciones trigonométricas ni dominadores de las mismas en los contenidos de ingreso. Se percibe un nivel de exigencia mayor en los contenidos del ingreso en este tema y, quizá, una desatención de nuestros docentes en la cuestión metodológica al desarrollar esa competencia en el segundo semestre del bachillerato.

Para las variables V7 (uso de las leyes de senos y cosenos en el Bachillerato) y V18 (leyes de senos y cosenos en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V7	No competente	12	48%
	Competente	13	52%
V18	No aprobado	22	88%
	Aprobado	3	12%

**Tabla No. 7 : Leyes de Senos y Cosenos área 1**

Una escasa mayoría es competente en el tema, pero una abrumadora mayoría no domina los contenidos. Nuestros aspirantes universitarios no están capacitados para afrontar la exigencia de los contenidos del ingreso en esta temática; es una competencia que se trabaja en el segundo semestre del IVP, no en el área uno.

Para las variables V9 (aplica las medidas de tendencia central en el Bachillerato) y V20 (medidas de tendencia central en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V9	No competente	6	24%
	Competente	19	76%
V20	No aprobado	7	28%
	Aprobado	18	72%

Tabla No. 8 : Medidas de tendencia central área 1

Nuestros aspirantes universitarios son competentes y dominan los contenidos en el conocimiento y aplicación de las medidas de tendencia central básicas.

En esta primera parte del análisis descriptivo, debemos puntualizar lo siguiente:

- Las ecuaciones de primero y segundo grados (V3 y V4 del bachillerato) no se exigen en los contenidos de ingreso universitario en esta área.
- Para la variable V8 (conceptos de población y muestra en bachillerato) no se tiene contenido en el ingreso universitario, en esta área.
- Para la variable V10 (dispersión en bachillerato) no se tiene contenido en el ingreso universitario, en este tema, en el área uno.
- Las variables V13 (operaciones con fracciones algebraicas en los contenidos del ingreso), V14 (operaciones con radicales en los contenidos del ingreso) y V19 (nociones básicas de probabilidad en los contenidos), no se exigen en las competencias del Bachillerato del área uno en el Instituto Valladolid Preparatoria. En las tres variables hay insuficiencia. Requerimos implementar en el mapa curricular de matemáticas del IVP un curso de álgebra elemental que incluya estos temas y que permita a nuestros aspirantes universitarios solventar el examen de ingreso.

Podemos percibir que hay competencias en el Bachillerato que no se contemplan en los contenidos de ingreso, pero hay contenidos del ingreso que no se incluyen en las competencias a desarrollar en el IVP, y eso es preocupante. Debemos hacer las sugerencias pertinentes para subsanar esta deficiencia curricular.

Otra cuestión aquí es el factor de la metodología docente, quizá es diferente la que se aplica en el bachillerato que la que se requiere para afrontar el ingreso universitario.

## V.2. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 2: área dos de Bachillerato del IVP.

El área dos del IVP es elegida por estudiantes que en su mayoría tienen cierto gusto por las matemáticas y la física; veamos si es esto congruente con los resultados que vayamos obteniendo. Recordemos que esta área comprende 32 aspirantes.

Para las variables V1 (multiplica binomios en el Bachillerato) y V18 (productos notables en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V1	No competente	1	3.1%
	Competente	31	96%
V18	No aprobado	11	34.4%
	Aprobado	21	65.6%

Tabla No. 9: Multiplicación de binomios área 2

Nuestros aspirantes responden bastante bien en las competencias de multiplicación de binomios: curiosamente bajan considerablemente en los contenidos del ingreso en preguntas con similar nivel de exigencia. Es un tema interesante para el análisis, en el que pudiera ser una cuestión de actitud y de metodología docente.

Para las variables V2 (factorización en las competencias del bachillerato) y V19 (factorización en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V2	No competente	2	6.3%
	Competente	30	93.7%
V19	No aprobado	15	46.9%
	Aprobado	17	53.1%

Tabla No. 10 : Factorización área 2

En estas variables tenemos una situación similar a la anterior, nuestros aspirantes universitarios muestran muy buen nivel en factorización en la parte correspondiente a las competencias del Bachillerato y no así en los contenidos. ¿Realmente es competente si no lo muestra en el apartado de contenidos en donde el nivel de exigencia es similar o menor?



Parece ser que el componente de las competencias referido a las actitudes de responsabilidad está fallando, o podría ser que las preguntas de los contenidos del ingreso fuesen excesivamente memorísticas y estuviesen mejor planteadas las de las competencias, lo que implicaría un problema de diferencia metodológica.

Para las variables V5 (conoce y aplica los conceptos de las funciones trigonométricas, en el bachillerato) y V20 (conceptos de las funciones trigonométricas en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V5	No competente	23	71.9%
	Competente	9	28.1%
V20	No aprobado	28	87.5%
	Aprobado	4	12.5%

Tabla No. 11 : Funciones trigonométricas área 2

En el conocimiento y aplicación de las funciones trigonométricas de ángulos agudos elementales en matemáticas, tanto en las competencias del bachillerato y como consecuencia en los contenidos del ingreso, podemos percibir que hay una deficiencia enorme, la metodología de nuestros docentes puede ser cuestionable.

Para las variables V6 (conoce y aplica las leyes de Senos y Cosenos en el Bachillerato) y V21 (leyes de senos y Cosenos en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V6	No competente	25	78.1%
	Competente	7	21.9%
V21	No aprobado	28	87.5%
	Aprobado	4	12.5%

Tabla No. 12 : Leyes de Senos y Cosenos área 2

Aquí podemos percibir una gran deficiencia en los temas trigonométricos de las leyes de Senos y Cosenos, tanto en las competencias como en los contenidos.

Habrá que analizar la importancia que nuestros docentes han considerado para esta temática e insistir también en los métodos, si se quiere que los estudiantes adquieran competencias los métodos de aprendizaje deben facilitarlos; si el

estudiante no responde en los contenidos del ingreso, no es del todo competente.

Para las variables V7 (calcula área y volumen en figuras conocidas en las competencias) y V22 (área y volumen de figuras conocidas en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V7	No competente	2	6.3%
	Competente	30	93.7%
V22	No aprobado	13	40.6%
	Aprobado	19	59.4%

**Tabla No. 13 : Área y volumen en área 2**

Nuestros aspirantes muestran ser competentes en el Bachillerato y, con la misma exigencia o menos, no muestran dominio del contenido. Percibimos que, quizá, el estudiante observe ejercicios planteados de manera diferente a los de las competencias y por eso se producen más errores o ni siquiera se intenta responder; es decir, no podemos dejar de lado la metodología de los docentes en el trabajo diario; también es posible una insuficiencia de motivación en el momento de afrontar los contenidos del ingreso, cuando está probado que sí los dominan. Esto último cobra valor cuando el aspirante no intenta responder los cuestionamientos

Para las variables V8 (calcula la pendiente de una recta en las competencias del Bachillerato) y V23 (pendiente de una recta en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V8	No competente	2	6.3%
	Competente	30	93.7%
V23	No aprobado	22	68.8%
	Aprobado	10	31.2%

**Tabla No. 14 : Pendiente de una recta área 2**

Aquí notamos competencia en el cálculo de pendientes y bajan considerablemente en los contenidos. Consideramos la misma actitud de los aspirantes que en el caso anterior, debido a que el nivel que se exige en las competencias es similar al de los contenidos. También podría ser un problema de diferencia metodológica.

Para las variables V10 (conoce las cónicas en el Bachillerato) y V24 (cónicas en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V10	No competente	2	6.3%
	Competente	30	93.7%
V24	No aprobado	21	65.6%
	Aprobado	11	34.4%

**Tabla No. 15 : Cónicas área 2**

Es un tema que se cubre perfectamente en el área dos del IVP, los resultados de las competencias así lo muestran. Con un nivel similar de exigencia, los aspirantes no responden en los contenidos; se percibe una posible desmotivación al afrontar la parte de contenidos y, quizá, también nuestra metodología de desarrollo de competencias no nos está dando el resultado que deseamos.

Para las variables V12 (calcula límites de funciones diversas, en el Bachillerato) y V26 (límites de funciones diversas en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V12	No competente	3	9.4%
	Competente	29	90.6%
V26	No aprobado	22	68.8%
	Aprobado	10	31.2%

**Tabla No. 16 : Límites área 2**

Las competencias del cálculo de límites de funciones diversas se desarrollan bastante bien en el área dos del IVP, como se muestra en el desempeño de nuestros egresados en las universidades y en el comparativo de las competencias con los contenidos de las guías para el examen del ingreso; sin embargo al hacer un examen que no corresponde a su evaluación en el Bachillerato en el área dos del IVP nuestros aspirantes fallan. Por lo tanto, nuestros aspirantes del área dos no son suficientemente competentes en este tema y en los anteriores, al no mostrar esa competencia en el contexto de los contenidos del ingreso.

Para las variables V13 (calcula derivadas de funciones algebraicas y trascendentes, en el Bachillerato) y V28 (derivadas de funciones algebraicas y trascendentes, en los contenidos):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V13	No competente	1	3.1%
	Competente	31	96.9%
V28	No aprobado	27	84.4%
	Aprobado	5	15.6%

Tabla No. 17 : Derivadas área 2

En el área dos del IVP se percibe un buen nivel de desempeño en el cálculo de derivadas, que además se tiene contemplado en nuestros programas; sin embargo se repite el fenómeno del caso anterior al afrontar un examen que no implica evaluación en sus cursos, como parece que ocurre también en los exámenes ENLACE y PISA; es decir, en el Bachillerato se utiliza una metodología y un tipo de examen y en el ingreso otra diferente, la metodología que dice que son competentes en el Bachillerato parece ser que no es funcional para el ingreso.

Para las variables V15 (calcula integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes, en el Bachillerato) y V33 (cálculo de integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V15	No competente	8	25%
	Competente	24	75%
V33	No aprobado	31	96.9%
	Aprobado	1	3.1%

Tabla No. 18 : Integrales indefinidas área 2

En el cálculo de integrales indefinidas ocurre una situación similar al caso anterior, responden bastante bien en las competencias del Bachillerato y después con una exigencia de contenidos similar a los contenidos de las competencias, no responden; debemos valorar el problema metodológico mencionado en las variables anteriores.

Para las variables V16 (calcula áreas por integración definida, en el Bachillerato) y V34 (cálculo de áreas por integración definida en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V16	No competente	20	62.5%
	Competente	12	37.5%
V34	No aprobado	23	71.9%
	Aprobado	9	28.1%

Tabla No. 19 : Áreas por integración en área 2

En el cálculo de áreas por integración el nivel de desempeño es insuficiente, tanto en las competencias del Bachillerato como en los contenidos del ingreso. Por ser el último tema de cálculo integral en el Bachillerato, quizá no se logren las competencias en su totalidad, por falta de tiempo.

En esta primera parte de análisis de resultados correspondientes al área dos, es conveniente hacer las siguientes observaciones:

- Para las variables V27 (concepto de derivada), V29 (derivación implícita), V30 (derivación de orden superior), V31 (concepto de integral indefinida) y V32 (concepto de integral definida) que son variables de los contenidos del ingreso, no se tienen contempladas competencias en el Bachillerato General Mexicano. La mayoría de nuestros aspirantes del IVP son de nivel insuficiente en esta temática, según los resultados del instrumento; parece que a la conceptualización no se le ha dado la importancia que requiere por nuestros docentes.
- Las ecuaciones de primer y segundo grado (variables V3 y V4) que se cubren en las competencias del Bachillerato, no se exigen en los contenidos de ingreso universitario, en esta área. Los resultados del instrumento aplicado nos muestran que nuestros aspirantes del IVP son competentes en esta temática.
- El tema de continuidad de las funciones (variable V11) que se cubre en las competencias del Bachillerato General Mexicano, no se exige en los contenidos de ingreso para esta área ni en esta área del IVP . Según los resultados del instrumento, los aspirantes del IVP son competentes en la continuidad de las funciones.
- El tema de tipos de funciones (variable V25) que se cubre en los contenidos de ingreso, no se exige en las competencias del Bachillerato

del IVP, en esta área. Según el instrumento, la mayoría de nuestros aspirantes del IVP no son competentes en el tema como era de esperar.

- El tema de máximos y mínimos (variable V14) que se cubre en las competencias del Bachillerato, no se exige en los contenidos de ingreso para esta área. Los resultados que obtenemos del instrumento nos permiten percibir que el 75% de los aspirantes del IVP son competentes en el cálculo de máximos y mínimos de funciones.
- El tema de cálculo de volumen por integral definida (variable V17) no se cubre en las competencias del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria ni se exige en los contenidos de ingreso. Es un tema que se considera en el Bachillerato General Mexicano, pero difícilmente se alcanza a cubrir por ser prácticamente el último tema de los cursos de cálculo integral en la Preparatoria. Como era de esperar, nuestros aspirantes resultan no competentes en el tema.

Las evidencias son bastante claras: en el Bachillerato se utiliza una metodología y un tipo de examen y en el ingreso otra diferente. La metodología que afirma que son competentes en el bachillerato no funciona para el ingreso. Esto podría ser porque el examen de ingreso es, básicamente, memorístico o procedimental sin analizar otro tipo de competencias (interpretación, interrelación, reflexión, etc.).

### **V.3. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 3: área tres de Bachillerato del IVP.**

Al analizar los contenidos que se exigen en las guías del examen de ingreso a las universidades en la parte teórica de este trabajo, observamos que en el área tres del IVP no se contemplan cursos básicos para el área administrativa, como matemáticas financieras y probabilidad, se tiene como asignatura Cálculo a un nivel muy básico y un poco de Estadística; veamos que arrojan los resultados descriptivos. Recordemos que esta área la forman 33 aspirantes.

Para las variables V1 (población y muestra en las competencias del Bachillerato) y V11 (población y muestra en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V1	No competente	12	36.4%
	Competente	21	63.6%

V11	No aprobado	13	39.4%
	Aprobado	20	60.6%
<b>Tabla No. 20 : Población y muestra área 3</b>			

Estos temas se estudian en el área tres del IVP, un buen porcentaje de nuestros aspirantes responden con lógica bastante bien a las competencias y a los contenidos del ingreso.

Para las variables V2 (medidas de tendencia central en las competencias del Bachillerato) y V17 (medidas de tendencia central en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V2	No competente	19	57.6%
	Competente	14	42.4%
V17	No aprobado	26	70.8%
	Aprobado	7	21.2%
<b>Tabla No. 21 : Medidas de tendencia central área 3</b>			

Son competencias cuyo desarrollo se contempla en el IVP para esta área; los resultados nos muestran un nivel de desempeño no competente y no aprobado en la mayoría de los aspirantes.

Percibimos que en esta área no se han logrado las competencias correspondientes al tema. A este respecto tenemos que revisar la metodología que estamos empleando como docentes en el desarrollo de esta competencia.

Para las variables V3 (medidas de dispersión en las competencias del Bachillerato) y V18 (medidas de dispersión en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V3	No competente	24	72.7%
	Competente	9	27.3%
V18	No aprobado	31	93.9%
	Aprobado	2	6.1%
<b>Tabla No. 22 : Medidas de dispersión área 3</b>			

La competencia de las medidas de dispersión se contempla en el área tres del IVP, donde parece ser que no se logró. Esta competencia no es tan lógica como la anterior por lo que los resultados que se obtienen son negativos.

Consideramos aquí también una revisión de nuestra metodología de enseñanza y aprendizaje.

Para las variables V4 (cálculos básicos de probabilidad en las competencias) y V13 (cálculos básicos de probabilidad en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V4	No competente	7	21.2%
	Competente	26	78.8%
V13	No aprobado	15	45.5%
	Aprobado	18	54.5%

**Tabla No. 23 : Cálculos básicos de probabilidad área 3**

Estas competencias no son parte del currículum del área tres, sin embargo, son conocimientos que nuestros aspirantes universitarios, de alguna manera y por su sencillez, pueden haber desarrollado en los cursos de matemáticas del tronco común o de la secundaria, como lo muestran los resultados.

Para las variables V9 (nociones de distribuciones de probabilidad en las competencias del Bachillerato) y V15 (nociones de distribuciones de probabilidad en los contenidos del ingreso):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V9	No competente	29	87.9%
	Competente	4	12.1%
V15	No aprobado	19	57.6%
	Aprobado	14	42.4%

**Tabla No. 24 : Nociones de distribuciones área 3**

Esta competencia no está contemplada en el área tres del IVP; era de esperarse que los resultados fuesen de no competente y no aprobado en la mayoría de nuestros aspirantes universitarios. En esta área tenemos esa deficiencia curricular.

En esta primera parte del análisis de resultados correspondientes al área tres, podemos hacer las siguientes observaciones:

- Los temas de Permutaciones y Combinaciones (variable V5 en las competencias), Eventos mutuamente Excluyentes e Independientes (variable V6 en las competencias), Diagramas de Árbol (variable V7 en las competencias) y Teorema de Bayes (variable V8 en las competencias) no se exigen en los contenidos de ingreso ni se contemplan en las



competencias del IVP en esta área, ni en el tronco común del Bachillerato. Cómo era de esperar nuestros aspirantes no son competentes en esta temática.

- Los temas de Conceptos Básicos de Probabilidad y Estadística (variable V10 en los contenidos) y Variables (variable V12 en los contenidos de ingreso) no se exigen en las competencias del área tres del IVP.
- Se percibe una clara deficiencia curricular, el área tres del IVP requiere que se considere la asignatura de probabilidad y potenciar el curso de estadística de urgencia, debido a la exigencia que se tiene de estas competencias para el ingreso universitario en los contenidos que se exigen y para la formación matemática que se requiere en el área administrativa.
- Las observaciones respecto a la metodología realizadas para el área anterior, también se ajustan a esta área.

#### **V.4. Análisis descriptivo de los resultados para el caso 4: área cuatro de Bachillerato del IVP.**

El área cuatro del IVP no contempla ningún curso de matemáticas, veremos si esta situación repercute o no en el desempeño al momento de probar competencias y dominio de contenidos del ingreso universitario, si es suficiente o no con las competencias del tronco común, para esta área. Recordemos que en el área cuatro del IVP son 25 aspirantes universitarios.

Para las variables V1 (números enteros y fraccionarios en las competencias del Bachillerato) y V13 (números racionales en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V1	No competente	6	24%
	Competente	19	76%
V13	No aprobado	16	64%
	Aprobado	9	36%

**Tabla No. 25 : Números racionales área 4**

Podemos percibir que nuestros aspirantes del área cuatro son más competentes que dominadores de los contenidos del ingreso en las fracciones; es decir, no son competentes si no lo demuestran en el contexto del examen del ingreso. El

nivel que muestran estos estudiantes del área cuatro del IVP es menor que el que se requiere para afrontar un examen de admisión universitario, debido posiblemente a que en esta área el IVP no contempla ninguna asignatura de matemáticas. La deficiencia curricular es clara.

Para las variables V6 (población y muestra en las competencias) y V14 (población y muestra en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V6	No competente	14	56%
	Competente	11	44%
V14	No aprobado	12	48%
	Aprobado	13	52%
<b>Tabla No. 26 : Población y muestra área 4</b>			

Muy similares los resultados tanto en las competencias como en los contenidos del ingreso en la precisión de estos conceptos, para el área cuatro del IVP. Estos conceptos los han asimilado nuestros estudiantes en el tronco común del Bachillerato y en sus cursos de Secundaria.

Para las variables V8 (medidas de tendencia central en las competencias del Bachillerato) y V18 (medidas de tendencia central en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V8	No competente	19	76%
	Competente	6	24%
V18	No aprobado	21	84%
	Aprobado	4	16%
<b>Tabla No. 27 : Medidas de tendencia central área 4</b>			

Los estudiantes del área cuatro del IVP no cubren esta competencia en ningún semestre de su preparatoria, por lo que estos resultados son los esperados.

Para las variables V9 (medidas de dispersión en las competencias del bachillerato) y V19 (medidas de dispersión en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V9	No competente	22	88%
	Competente	3	12%

V19	No aprobado	24	96%
	Aprobado	1	4%
<b>Tabla No. 28 : Medidas de dispersión área 4</b>			

Resultados negativos en los dos rublos: no competentes y no aprobados en abrumadora mayoría. Es un tema que no se contempla en el área cuatro ni en el tronco común del IVP; los resultados son los esperados.

Para las variables V10 (eventos deterministas y aleatorios en las competencias) y V17 (eventos deterministas y aleatorios en los contenidos del ingreso universitario):

Variable	Nivel de desempeño	Frecuencia	%
V10	No competente	2	8%
	Competente	23	92%
V17	No aprobado	20	80%
	Aprobado	5	20%
<b>Tabla No. 29 : Eventos deterministas y aleatorios área 4</b>			

Es una competencia que por su sencillez ha sido desarrollada por los estudiantes del IVP, pese a no figurar en el programa curricular para esta área. Sus cursos del tronco común y de la secundaria les permiten mostrar competencia. Esto también implica que no tengan el nivel de desempeño para afrontar los contenidos del ingreso universitario en el tema, como lo muestran los resultados.

En el análisis particular para esta área, debemos considerar las siguientes observaciones:

- Los temas de orden jerárquico en las operaciones aritméticas (variable V2 en las competencias), porcentajes e intereses (variable V3 en las competencias), relaciones numéricas y algebraicas (variable V4 en las competencias) y patrones de series y sucesiones (variable V5 en las competencias), no se exigen en los contenidos de ingreso, son competencias del Bachillerato General pero no se contemplan en el área cuatro del IVP ni en su tronco común. Nuestros aspirantes resultan incompetentes en esta serie de temas.
- Los conceptos de tendencia central y dispersión son competencia del Bachillerato General pero no se contemplan en el desarrollo de competencias para el área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria (tampoco en su tronco común).
- El tema de Leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades (variable V11 en las competencias), no se exige en los contenidos de ingreso ni en

las competencias del Bachillerato para esta área en el IVP, pero si es competencia del Bachillerato General.

- Los temas de Representaciones gráficas (V20), Probabilidad condicional (V21), Nociones de Distribuciones de probabilidad (V22) y Parámetros y estadísticos (V23) de los contenidos del ingreso universitario, no se exigen en las competencias del Bachillerato para esta área en el IVP ni en el Bachillerato General mexicano para esta área.
- Por lo anterior consideramos necesario subsanar la deficiencia curricular que se percibe, proponiendo la asignatura de Probabilidad y Estadística para el área cuatro del IVP, de modo que nuestros aspirantes logren desarrollar las competencias necesarias para afrontar los contenidos del ingreso universitario en esta temática.

#### **V.5. Segundo análisis de los resultados del área uno de Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.**

Aplicando el instrumento correspondiente y haciendo una base de datos con el programa SPSS para responder a las hipótesis, aplicando la prueba Chi cuadrada, tenemos el siguiente análisis:

1. Para las variables V1 (producto de polinomios en el Bachillerato) y V11 (productos notables en los contenidos de ingreso), tenemos una significancia de 0.566, mucho mayor de 0.05; no hay relación significativa entre estas variables (tabla de contingencia) en el área 1, que corresponden a la multiplicación de polinomios. Nuestros aspirantes muestran competencia y dominio de contenidos, en general. Esta competencia se desarrolla en el tronco común del IVP, no en el área uno.

Se percibe que estos contenidos no representan, dentro de su análisis, deficiencias curriculares de la institución o metodológicas de nuestros docentes.

2. Para las variables V2 (factorización en Bachillerato) y V12 (factorización en los contenidos), se tiene una significancia de 0.294; no hay relación significativa, los estudiantes responden mejor a las competencias del Bachillerato que a los contenidos del ingreso universitario del área 1 en la factorización: 76% es competente y 52% domina los contenidos de ingreso. Nuestros aspirantes universitarios del área uno no tienen buen nivel de desempeño en factorización, probablemente porque la asignatura de matemáticas que cursan es de cálculo muy ligero y un poco de estadística, su desarrollo de competencias disciplinares de matemáticas en factorización, se limita al tronco común.

Estos contenidos están bien cimentados en el IVP, esta diferencia de resultados entre los contenidos de las competencias y los contenidos del ingreso nos obligan pensar en revisar nuestra metodología docente, principalmente en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

3. Las ecuaciones de primero y segundo grados (V3 y V4 del Bachillerato) no se exigen en los contenidos de ingreso universitario en esta área. Estas

competencias pertenecen al Bachillerato General y en el IVP se contemplan en el tronco común (no se cubren en el área uno).

Los resultados son aceptables para la variable 3 y notables para la variable 4; en el IVP se tiene atención en estas competencias por parte de los docentes.

4. Para las variables V5 (cálculo de volumen en las competencias del Bachillerato) y V16 (volumen en los contenidos de ingreso), se tiene una significancia de 0.566. No hay relación significativa, los estudiantes tienen un mejor desempeño en las competencias del Bachillerato que en los contenidos de ingreso, en este tema y en esta área. Probablemente esto se debe a que nuestros aspirantes del área uno en el IVP no tocan estos temas en ningún curso de su Bachillerato.

En el IVP no se contempla ningún curso de geometría, las competencias que nuestros estudiantes pudiesen manejar en estos temas, serían las adquiridas en el nivel de Secundaria. En este sentido, pudiera ser favorable un análisis curricular para considerar esta competencia.

5. Para las variables V6 (funciones trigonométricas en las competencias del bachillerato) y V17 (funciones trigonométricas en los contenidos), la significancia es de 0.930, más aciertos en las competencias del bachillerato que en los contenidos de ingreso en el mismo tema (conceptos de las funciones trigonométricas), en el área uno. Los aspirantes universitarios del área uno en el IVP no tienen el nivel de desempeño suficiente para afrontar los contenidos del ingreso universitario en este tema, que se estudia en secundaria y en el tronco común del IVP.

Siendo una competencia que por su ubicación en Secundaria y primer ciclo del Bachillerato parece estar muy al alcance de nuestros aspirantes universitarios; sin embargo no es así, percibimos la necesidad de revisar la metodología de los docentes en el desarrollo de esta competencia, básica en la adquisición de otras.

6. Para las variables V7 (leyes de Senos y Cosenos en Bachillerato) y V18 (leyes de Senos y Cosenos en los contenidos de admisión), se tiene una significancia de 0.076, mayor de 0.05; el desempeño fue mucho mejor en las competencias del Bachillerato, aunque bajo: 52% es competente y 12% domina los contenidos. En el IVP estas competencias no se desarrollan en el área uno pero sí en el tronco común; concretamente, en el segundo semestre.

Aun sin considerarse en el área uno, esta competencia no debiera ser insuficiente en ninguna área; probablemente la metodología no es la adecuada, habrá que revisar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, y hacer sugerencias.

7. Para la variable V8 (conceptos de población y muestra en Bachillerato) es una competencia de la cual no se tiene contenido en el ingreso universitario, en esta área; pero sí se contempla en el área uno del IVP.

El 84% de nuestros aspirantes universitarios es notable en esta competencia según nuestros resultados. Aquí no se percibe deficiencia curricular y/o metodológica.

8. Para las variables V9 (tendencia central en Bachillerato) y V20 (tendencia central en los contenidos), la significancia es de 0.169; se tiene un ligero mejor desempeño en las competencias del Bachillerato que en los contenidos del ingreso. A nuestros aspirantes del IVP en el área uno les toca desarrollar esta competencia en su Bachillerato.

Los resultados en esta competencia y en este contenido del ingreso son favorables para nuestros aspirantes universitarios del área uno en el IVP.

9. Para la variable V10 (dispersión en Bachillerato) no se tiene contenido en el ingreso universitario, para esta área. En el IVP sí se contempla esta competencia en el área uno.

El 88% de nuestros aspirantes universitarios del área uno son competentes en las medidas de dispersión.

10. Las variables V13 (operaciones con fracciones algebraicas en los contenidos), V14 (operaciones con radicales en los contenidos) y V19 (nociones básicas de probabilidad en los contenidos), que se exigen en los contenidos del ingreso universitario, tienen competencias en el Bachillerato General Mexicano, pero no se exigen en las competencias del Bachillerato del área uno en el Instituto Valladolid Preparatoria, sólo de las operaciones con fracciones algebraicas y radicales se desarrollan competencias en el tronco común del IVP.

Los resultados nos muestran que pocos egresados del área uno en el IVP son competentes en esos temas. Necesitamos afinar el aspecto curricular de matemáticas para esta área y analizar la metodología docente del tronco común, principalmente en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

#### **V.5.1. Conclusiones para el área uno.**

a) En el área 1, los estudiantes muestran un mejor desempeño en las competencias matemáticas del Bachillerato que en los contenidos de ingreso a las universidades en el álgebra, la geometría, la trigonometría y la estadística, como lo muestran los puntos 1, 2, 4, 5, 6 y 8 del análisis de la prueba Chi cuadrada.

Aquí se percibe que los contenidos del ingreso superan en el nivel de exigencia requerido a los contenidos de las competencias correspondientes del bachillerato, en esta temática y en esta área. Además debemos considerar que en el caso concreto del área uno del IVP la asignatura de matemáticas comprende sólo un poco de cálculo y un poco de estadística.

Se percibe una deficiencia curricular, el área uno del IVP requiere competencias de álgebra elemental, trigonometría y geometría; además de una revisión de la metodología utilizada por nuestros docentes en estadística.

b) Los puntos 3, 7 y 9 del análisis nos muestran que hay competencias en el bachillerato cuyos contenidos no se exigen en los contenidos de ingreso (ecuaciones, conceptos de estadística y medidas de dispersión). Estos contenidos de estadística se estudian en el área uno del IVP y las ecuaciones en el tronco común.

Los resultados en la evaluación de los contenidos de las competencias correspondientes a las ecuaciones, los conceptos de estadística y las medidas de dispersión nos dicen que nuestros aspirantes universitarios son competentes en esta temática.

c) El punto número 10 del análisis nos muestra que tres temas de contenido de ingreso (fracciones algebraicas, radicales y probabilidad) no figuran en las competencias del bachillerato en esta área en el IVP, sólo las fracciones algebraicas y los radicales en el primer semestre.

En conclusión, podemos percibir la necesidad de fortalecer las competencias de matemáticas a desarrollar en el área uno del IVP para afrontar el examen del ingreso universitario, incluir temas básicos de álgebra elemental y fortalecer la asignatura de Estadística, y agregando probabilidad como una necesidad urgente. Muy importante también es la atención al aspecto metodológico de nuestros docentes, sobre todo en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

#### Hipótesis 1

La hipótesis de investigación 1 que nos dice que *la acreditación de competencias disciplinares de matemáticas que desarrollan los estudiantes de Bachillerato del IVP, responde a los contenidos teóricos que se exigen en las guías del examen de admisión a la educación superior.*

Las conclusiones a) y c) nos permiten rechazar la hipótesis 1 en esta área: *La acreditación de competencias matemáticas de los estudiantes que se gradúan del área uno en el IVP, no responde a todos los contenidos teóricos correspondientes del examen de ingreso universitario en matemáticas.*

El mapa curricular del área uno del Instituto Valladolid Preparatoria necesita la inclusión urgente de una asignatura de matemáticas que contemple desarrollar competencias del álgebra elemental, la geometría, la trigonometría y la probabilidad y, además, fortalecer la estadística.

Consideramos que debemos insistir también en los métodos, no sólo en los contenidos docentes. Si se quiere que los estudiantes adquieran competencias los métodos de enseñanza y de aprendizaje deben ser los adecuados. Los métodos tradicionales de clase expositiva y resolución de problemas son buenos para los exámenes de contenidos, como los del ingreso universitario, pero no lo son para la adquisición de competencias, porque los estudiantes experimentan menos y se limitan a reproducir mecanismos de resolución adquiridos y muy mecanizados.

## Hipótesis 2

La hipótesis 2 nos dice que *los contenidos de matemáticas que se exigen en las guías para el examen de ingreso universitario, evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato Mexicano.*

Hemos podido apreciar por los programas del bachillerato mexicano y las guías del examen de ingreso, y además por el instrumento aplicado, que dichos contenidos sí evalúan correctamente los contenidos de las competencias correspondientes. Al respecto debemos puntualizar lo siguiente: los contenidos del álgebra, la geometría, la trigonometría y la estadística del ingreso podrían presentar un nivel de exigencia mayor que los contenidos de las competencias para nuestros aspirantes del IVP, como lo muestra la conclusión a); parece ser un problema metodológico docente.

Hay contenidos del ingreso que no aparecen en las componentes de las competencias del Bachillerato Mexicano en esta área, como lo muestra la conclusión c) y viceversa, como lo muestra la conclusión b), pero eso no repercute en la evaluación de los contenidos correspondientes de las competencias.

Aceptamos la hipótesis de investigación 2 para esta área y afirmamos que: *los contenidos que se exigen en el ingreso universitario sí evalúan correctamente los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas en el área uno del Bachillerato Mexicano.*

## Hipótesis 3

La hipótesis 3 nos dice que *los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso universitario, no representan dificultad para los aspirantes que egresan del bachillerato del IVP.*

Hemos constatado que los contenidos de las competencias matemáticas del bachillerato no cubren todos los contenidos del ingreso universitario en esta área, de acuerdo a la conclusión c); además, el nivel de algunos contenidos del ingreso es superior al de los contenidos de las competencias correspondientes, de acuerdo a la conclusión a). En el área uno del IVP, sólo se desarrollan algunas competencias de matemáticas más las del tronco común, y son insuficientes para afrontar los contenidos de las guías para el examen de ingreso a la universidad.

Esto nos obliga a rechazar la hipótesis 3 para esta área y afirmar que: *los exámenes del ingreso universitario sí representan seria dificultad en matemáticas para los egresados del bachillerato en el área uno del IVP.*

En este caso del área uno, son estudiantes pertenecientes al área de Ciencias Químico Biológicas del IVP en un ciclo escolar completo. Se ha partido del hecho de que las competencias de matemáticas que se requieren para mostrar las evidencias en cuestión, son objeto de enseñanza-aprendizaje en el bachillerato



general mexicano, comprendiendo el mínimo de competencias requerido en el instrumento.

A pesar de que el alumnado va superando los distintos cursos académicos de matemáticas, desarrollando las competencias correspondientes en el Bachillerato, notamos que solamente un porcentaje muy reducido de estudiantes acredita un nivel suficiente en los contenidos de ingreso universitario. Parece ser que necesitamos incrementar competencias disciplinares de matemáticas en los temas ya descritos, en esta área.

En los conceptos básicos de trigonometría, tanto en las competencias como en los contenidos de ingreso, se tiene una deficiencia considerable. En estadística básica, en el tema de las medidas de tendencia central muestran un nivel notable en ambos rubros, en el área uno del IVP.

Según se ha constatado en este caso, no se aprecia que los antecedentes académicos del área, es decir, las competencias disciplinares de matemáticas del tronco común, tengan influencia en el nivel de desempeño en los contenidos de ingreso, debido a que no se corresponden con la exigencia académica en dichos contenidos, en los que básicamente se exige competencia del área y ésta, al menos en nuestra preparatoria, requiere fortalecerse.

Así pues y en base a los objetivos específicos propuestos, consideramos que:

1. Con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes al terminar el bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, se puede concluir que *“en el área uno del IVP, nuestros estudiantes no desarrollan un nivel suficiente de competencias matemáticas y no responden a todos los contenidos del ingreso universitario”*.
2. Respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *“Los contenidos del ingreso universitario son congruentes con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato Mexicano.”*
3. Con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *“Los contenidos de las guías para los exámenes de ingreso universitario comprenden temas que no se exigen en las competencias del Bachillerato, es decir, faltan competencias a desarrollar en el Bachillerato para afrontar los contenidos del ingreso universitario, y en el área uno del IVP”*.

#### **V.5.2. Propuestas de mejora para el área uno.**

Para subsanar el bajo nivel de las competencias matemáticas detectado, necesitamos que el estudiante comprenda que para ser competente necesita

mostrarlo en otros ámbitos, por ejemplo, en el examen de contenidos de ingreso a la universidad. También es favorable que nuestros estudiantes puedan desarrollar procesos metacognitivos, es decir, que tomen conciencia del funcionamiento de su manera de aprender y comprender los factores que lo hagan ser competente.

Es urgente revisar la metodología de enseñanza de las matemáticas e incorporar la resolución de problemas en contexto como un aspecto central en el desarrollo de competencias. En nuestro medio educativo la planeación y evaluación basadas en competencias es todavía incipiente en el bachillerato.

La metodología que más generalmente utilizan nuestros docentes, en todas las áreas, es el método deductivo, donde el docente expone los conceptos con alguna interacción de los estudiantes con respecto a sus conocimientos previos, y los modelos matemáticos, aporta ejemplos y propone ejercicios a los alumnos. Pocos docentes utilizan el aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje.

Otra urgencia, en esta área, es la revisión de la asignatura de matemáticas asignada, que parece no contener las competencias suficientes para afrontar el examen de ingreso.

Parece tratar de superar estas fallas, proponemos una serie de acciones a desarrollar en el bachillerato del IVP, metodológica y curricularmente hablando:

1. Para el primer objetivo específico. Para que nuestros alumnos del área uno muestren real competencia en matemáticas, deben ser capaces de mostrar dominio de los contenidos del ingreso universitario; para lograrlo debemos tratar de lograr aprendizajes significativos por medio del *trabajo cooperativo* (proceso de aprender en grupo), usando un esquema constructivista, donde el estudiante aprende construyendo modelos matemáticos a partir de sus conocimientos previos y actuales, y para ello proponemos la resolución de problemas en contexto como modelo de trabajo en el desarrollo de competencias, de acuerdo al modelo didáctico de intervención oficial. También debemos fortalecer las habilidades de nuestros profesores en la planeación y evaluación por competencias.

La resolución de problemas diseñados adecuadamente en el contexto, obliga al estudiante a hacer uso de recursos cognitivos que le permiten llegar a la solución, es decir, a ser competente. Recordemos que el aprendizaje basado en problemas es un proceso cíclico con tres fases: *reflexión cooperativa* sobre el problema, *estudio individual* autodirigido y *aplicación* de los nuevos conocimientos al problema (Moreno, 2012). Esto implica un enfoque constructivista, que recupere procesos y productos. Como afirman Zabala y Arnau (2008): evaluar competencias es evaluar procesos en la resolución de problemas.

Como método de aprendizaje para facilitar la adquisición de competencias matemáticas en el área uno del Bachillerato del IVP, proponemos el siguiente esquema didáctico:

- ✓ Relacionar cada competencia con un grupo delimitado de problemas.
- ✓ Clasificar los recursos cognitivos movilizados por la competencia considerada: conocimientos, técnicas, habilidades y actitudes.
- ✓ Usar el aprendizaje cooperativo que implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada estudiante con la colaboración de los demás miembros del grupo, para facilitar la adquisición de competencias.

Esta relación entre la competencia y sus recursos cognitivos nos puede ayudar a evitar el uso de problemas estereotipados que no son apropiados para la evaluación de competencias.

2. Para el segundo objetivo específico. Para que los contenidos del ingreso universitario sean congruentes con las competencias que se desarrollan en el bachillerato, es necesario hacer ajustes en el currículo del IVP, proponemos que se imparta el curso obligatorio de estadística y probabilidad, así como un curso de álgebra, geometría y trigonometría elementales, en el área uno del Bachillerato. Es conveniente hacer las solicitudes correspondientes a la DGB; cuando estas están bien fundamentadas la dependencia, en general, no se niega, cuando se trata de cambios en alguna institución en particular. En nuestro medio educativo se requiere incrementar la cultura del análisis temático de las asignaturas, de la selección de las asignaturas y de proponer y solicitar cambios.

También se requiere un análisis constante de los contenidos que se manejan en los instrumentos nacionales de evaluación como los del CENEVAL.

3. Para el tercer objetivo específico. Respecto a la problemática de los alumnos al afrontar el examen de admisión, si no fuese posible integrar las asignaturas de álgebra y probabilidad, y estadística con mayor énfasis, proponemos establecer la fase propedéutica obligatoria antes del inicio de los estudios de área, para recuperar competencias como las que corresponden a las fracciones algebraicas, los radicales y los principios de la probabilidad, cuyas competencias no se desarrollan en ésta área del IVP. Otra opción pudiera ser incorporar esa temática faltante a la asignatura de matemáticas de esta área.

Es conveniente realizar la valoración diagnóstica de competencias para saber cómo están los estudiantes en la formación de las mismas y cuáles son sus intereses y expectativas al llegar al área uno. Esto nos permitirá generar estrategias didácticas y actividades acordes con la situación de los alumnos, ya que los exámenes matemáticos de diagnóstico para las áreas suelen ser sólo de contenidos y, en su mayor parte, de hacer cálculos operacionales.

Será favorable que la evaluación diagnóstica, en lugar de fundamentarse en objetivos y contenidos, se base en personas concretas para que a partir de sus

saberes previos, sus expectativas y sus intereses, se pueda articular una propuesta significativa para quien aprende. Conviene saber cuál es el contexto sociofamiliar de los alumnos, cuáles son sus estilos de aprendizaje y cuáles las características de sus capacidades relacionadas con aprender a aprender (Cázares y Cuevas, 2007). Probablemente la evaluación diferenciada sea ya una necesidad impostergable.

Entendemos por diferenciar el romper con aquella pedagogía frontal de dar al grupo de estudiantes la misma lección y los mismos ejercicios para todos; para ello necesitamos atender al alumno de forma particular, lo cual es todavía no muy factible por el número elevado de estudiantes que conforman los grupos en nuestro medio educativo. Sin embargo, consideramos que sería lo más adecuado en los procesos de enseñanza-aprendizaje eficaces para el logro de competencias de tipo matemático. Basados en esta diferenciación, proponemos la asesoría obligatoria fuera de los tiempos formales de clase para los estudiantes menos competentes en matemáticas del área uno, por el mismo profesor, como parte de su responsabilidad.

Otro punto a considerar es la responsabilidad con que el estudiante afronta el examen de contenidos de ingreso a la universidad, ¿qué tan responsable es nuestro estudiante cuando presenta dicho examen?, ¿lo hace a conciencia o con apatía? Para responder a estos cuestionamientos necesitamos reflexionar en torno a la motivación, y también con respecto al tema de las actitudes como parte de las competencias. En el caso del área uno, parece ser que el problema es más de tipo curricular que motivacional o metodológico.

Al trabajo motivacional en matemáticas por los profesores se le ha dado poca importancia; es necesario volver a la diferenciación, no todos los alumnos tienen el mismo nivel de motivación. Perrenoud (2009) afirma que sólo un profesor debutante puede todavía soñar con tener ante él sólo alumnos aptos por igual y motivados en sacar provecho de su enseñanza.

Cada profesor espera alumnos que se impliquen en su trabajo, manifiesten el deseo de saber y la voluntad de aprender. La motivación todavía demasiado a menudo se considera una condición previa, cuya fuerza no depende del profesor (Perrenoud, 2009). ¿De dónde vendrá entonces? En matemáticas es conveniente dedicar una parte importante del tiempo de clase, previo a cada tarea, a desarrollar el deseo de saber y la decisión de aprender.

## **V.6. Segundo análisis de los resultados del área dos de Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.**

Aplicando el instrumento correspondiente y haciendo una base de datos con el programa SPSS para responder a las hipótesis, tenemos el siguiente análisis:

1. Aplicando la prueba Chi cuadrada a las variables V1 (multiplicación de binomios en Bachillerato) y V18 (productos notables en los contenidos), las tablas de contingencia nos muestran un rendimiento mucho mayor en las competencias del Bachillerato que en los contenidos de ingreso. La significancia es de 0.160, no hay relación entre estas variables en el área dos, que es el área de física y matemáticas.

El nivel de competencias en la multiplicación algebraica es notable, pero resulta insuficiente en los contenidos de ingreso, pese a que el nivel es bastante similar. Percibimos desmotivación de nuestros aspirantes al afrontar este contenido; es posible que la metodología tradicional que utilizan nuestros docentes del método expositivo con ejemplos y ejercicios requiera cambios que motiven al estudiante a ser más competente en matemáticas. Parece ser que la motivación nos está fallando en el área dos.

2. Para las variables V2 (factorización en las competencias del Bachillerato) y V19 (factorización en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.120, no hay relación entre estas variables, el desempeño en el Bachillerato es muy superior al de los contenidos de ingreso en la misma temática y con similar nivel, en el área dos.

Aquí también se percibe que nuestros estudiantes son competentes en la factorización pero, curiosamente, resultan insuficientes al presentar evaluación de una componente de esas competencias como es el proceso de la factorización elemental en los contenidos del ingreso, con el mismo nivel.

En este tema, tan fundamental en el álgebra elemental, no tenemos un problema de falta de contenidos en los programas de matemáticas, es claro que el nivel de exigencia de los contenidos universitarios se cubre perfectamente con lo que se pide en el área dos en el bachillerato del IVP. Aquí debemos hacer una revisión a conciencia de las estrategias metodológicas para el desarrollo de competencias de nuestros docentes; es decir, no es una deficiencia curricular, podría ser metodológica.

3. Las ecuaciones de primer y segundo grado (variables V3 y V4) que se cubren en las competencias del Bachillerato General y en el tronco común del IVP, no se exigen en los contenidos de ingreso universitario, en esta área.

En esta temática el nivel de desempeño competencial de nuestros aspirantes universitarios del área dos es sobresaliente.

El dominio de este tipo de ecuaciones elementales es muy necesario para algunos temas del álgebra elemental por lo que resulta incomprensible que no aparezcan en las guías para el examen de contenidos del ingreso universitario. Es posible que se quiera dar más espacio al cálculo diferencial e integral para las carreras de esta área.

4. Para las variables V5 (conceptos de las funciones trigonométricas en las competencias del Bachillerato) y V20 (conceptos de las funciones trigonométricas en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.026, bastante buena. No se tiene dominio de los conceptos de las funciones trigonométricas, tanto en las competencias del Bachillerato como en los contenidos de ingreso, en el área dos.

Parece ser que las bases trigonométricas han sido desdeñadas por nuestros profesores de matemáticas en los niveles de Secundaria y Preparatoria. El uso adecuado de las funciones trigonométricas elementales es de gran utilidad en la resolución de problemas en matemáticas y en física. Es necesaria la revisión de competencias matemáticas en esta rama específica del conocimiento.

Percibimos una deficiencia metodológica en la enseñanza y aprendizaje de las funciones trigonométricas elementales, y esto es notable en todas las áreas.

5. Para las variables V6 (Ley Senos y Ley Cosenos en las competencias de bachillerato) y V21 (Ley Senos y Ley Cosenos en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.258, no hay relación significativa: la tabla de contingencias nos muestra un desempeño muy bajo en las competencias y en el ingreso, en estas leyes trigonométricas, un poco mejor en el Bachillerato. Nuestros estudiantes no dominan dichas leyes en el área dos.

En este punto la situación es similar al anterior, son temas que forman parte de nuestros programas de matemáticas en el Bachillerato; no es aceptable que nuestros estudiantes del área dos no conozcan o hayan olvidado estas bases. La deficiencia puede ser metodológica.

6. Para las variables V7 (áreas y volúmenes de figuras comunes en las competencias del Bachillerato) y V22 (área y volumen en los contenidos del ingreso), se tiene una significancia de 0.077, no es significativa; no hay relación entre estas variables; el desempeño es mucho mejor en el Bachillerato, pese a ser un nivel similar, en esta temática, en el área dos.

La geometría elemental también nos presenta un resultado extraño, nuestros alumnos muestran un nivel de competencia notable pero una parte de esa competencia como es el conocimiento de los procesos, es insuficiente en los contenidos de ingreso que no son de mayor nivel de exigencia.

En esta competencia requerimos hacer una revisión de los métodos de enseñanza y aprendizaje que emplean nuestros docentes. Hoy en día hay excelente software de geometría que se puede aprovechar en el desarrollo de competencias.

7. Para las variables V8 (pendiente de una recta en las competencias del Bachillerato) y V23 (pendiente de una recta en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.325, no es significativa; el desempeño es alto en las competencias del Bachillerato y bastante negativo en los contenidos en el tema

de la pendiente de una recta, en el área dos, a pesar de que no tienen mayor nivel de exigencia.

Los estudiantes del área dos muestran un nivel notable de competencias al aplicar la pendiente de una recta; sin embargo, ya no lo sostienen en una parte de la competencia como es el cálculo directo de la pendiente en los contenidos del ingreso.

Esta competencia, fundamental en el estudio de la Geometría Analítica y el Cálculo Diferencial, requiere también una revisión de la metodología de enseñanza y aprendizaje que utilizan nuestros docentes en el área dos. Tenemos disponible el programa Geogebra de geometría dinámica, muy útil para estudiar la pendiente de rectas diversas y su conexión con la derivada.

8. Para las variables V10 (cónicas en las competencias de Bachillerato) y V24 (cónicas en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.290; no hay relación significativa; el rendimiento es mucho mejor en las competencias del bachillerato que en los contenidos de ingreso, en lo que corresponde a los conceptos de las cónicas, en el área dos.

Parece ser que los estudiantes del área dos son notablemente competentes al definir las cónicas, pero al hacerlo en el examen de contenidos del ingreso, que tiene un nivel de exigencia similar, deja mucho que desear.

No hemos logrado que los aspirantes universitarios del área dos sean totalmente competentes en el estudio de las cónicas, la metodología del trabajo docente requiere una revisión exhaustiva.

9. El tema de continuidad de las funciones (variable V11) que se cubre en las competencias del Bachillerato General, no se exige en los contenidos de ingreso para esta área.

La competencia en el tema de la continuidad de funciones es poco atendida en el bachillerato de nuestro medio educativo; en el IVP no se considera en ninguna de las áreas que comprenden cursos de matemáticas, lo cual consideramos que es tema de reflexión. En las guías del ingreso no se contempla, quizá porque se pretenda dar más espacio al cálculo de la derivada y la integral.

10. Para las variables V12 (cálculo de límites de funciones en las competencias del Bachillerato) y V26 (cálculo de límites de funciones en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.220, no hay relación significativa en estas variables, el desempeño es bastante mejor en las competencias del Bachillerato en esta área.

Nuestros estudiantes del área dos son notablemente competentes en el tema de límites de funciones, pero insuficientes en la evaluación de los contenidos del ingreso en este tema. También aquí fallan al aplicar su competencia en la evaluación de los contenidos del ingreso en el cálculo de límites.

Nuevamente se percibe una necesaria revisión de la metodología en el desarrollo de competencias en el cálculo de límites de funciones. Si el aspirante no demuestra competencia en los contenidos del ingreso, puede haber deficiencia en nuestros métodos de enseñanza y aprendizaje; pudiera ser que nuestras estrategias no sean las adecuadas.

11. El tema de tipos de funciones (variable V25) que se cubre en los contenidos de ingreso, no se exige en las competencias del Bachillerato General ni en el IVP como tal en esta área, aunque un poco la tratamos en el tronco común. Sí se habla de los tipos de funciones cuando se hacen cálculos de límites, derivadas e integrales, pero no como tema específico.

12. Para las variables V13 (cálculo de derivadas de funciones algebraicas y trascendentes en las competencias del Bachillerato) y V28 (cálculo de derivadas de funciones algebraicas y trascendentes en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.662, no hay relación entre estas variables, el rendimiento es mucho mejor en las competencias del Bachillerato del área dos.

Aquí también se repite el fenómeno anterior, los alumnos del área dos muestran competencia notable en la derivada e insuficiencia en el mismo tema cuando afrontan el instrumento de evaluación de los contenidos del ingreso universitario con similar exigencia.

13. El tema de máximos y mínimos (variable V14) que se cubre en las competencias del Bachillerato, no se exige en las guías de los contenidos de ingreso para esta área.

Las competencias en el tema de valores máximo y mínimo de una función, se trabajan como una de las primeras aplicaciones de la derivada en el área dos del Instituto Valladolid Preparatoria; curiosamente, no se exige como contenido en el programa del ingreso universitario en esta área.

Nuestros alumnos del área dos son competentes en el tema, aunque no hay contenido en las guías del ingreso universitario para hacer una comparación.

14. Para las variables V15 (cálculo de integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes en las competencias del Bachillerato) y V33 (cálculo de integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.557, la diferencia es abismal, mucho mejor rendimiento en las competencias del bachillerato que en los contenidos de ingreso en el cálculo de integrales indefinidas, en el área dos.

Nuevamente nos encontramos con la misma situación, los alumnos del área dos del IVP son competentes en el tema del cálculo de integrales y después no lo hacen en la evaluación de contenidos. Nuestra metodología aplicada al desarrollo de competencias de cálculo de integrales está fallando.

15. Para las variables V16 (aplicación de la integral definida al cálculo de áreas en las competencias del Bachillerato) y V34 (aplicación de la integral definida al



cálculo de áreas en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.612, no hay relación entre las variables; es más alto el número de estudiantes competentes en el bachillerato que el número de estudiantes que dominan los contenidos de ingreso en el cálculo de áreas con la integral definida, en esta área.

Por lo que se comenta en nuestro medio educativo, pocas instituciones alcanzan a cubrir el desarrollo de competencias relacionadas a las aplicaciones de la integral. En nuestro instituto el mínimo de competencias a desarrollar es el cálculo de áreas bajo la curva. En este punto la situación es similar a las anteriores: notablemente competentes, pero insuficientes en los contenidos de ingreso.

16. El tema de cálculo de volumen por integral definida (variable V17), en el que se piden nociones en el Bachillerato General, no se cubre en las competencias del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria ni se exige en los contenidos de ingreso.

17. Los contenidos de: concepto e interpretación de la derivada (variable V27), derivación implícita (variable V29), derivación de orden superior (variable V30), concepto de la integral indefinida (variable V31), concepto de la integral definida (variable V32) de los contenidos de ingreso, no se cubren en las competencias del Bachillerato General según las guías del examen de ingreso ni en el IVP.

Se puede percibir que nuestros programas de cálculo diferencial e integral adolecen en la conceptualización; si hablamos de la derivada debemos discutir y debatir el concepto con los estudiantes, no sólo desarrollar competencias de cálculos.

#### **V.6.1. Conclusiones para el área dos.**

a) En el área 2, los estudiantes muestran un mejor desempeño en las competencias matemáticas del Bachillerato que en los contenidos de ingreso a las universidades, como lo muestran los puntos 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15 del análisis de la prueba Chi cuadrada.

b) Los puntos 3, 9 y 13 del análisis nos muestran que hay competencias en el bachillerato cuyos contenidos no se exigen en los contenidos de ingreso, en esta área.

c) Por otra parte, hay temas del ingreso que no se tienen contemplados en las competencias del Bachillerato, como se puede percibir en los puntos 11 y 17.

d) El punto número 4 del análisis nos muestra que los conceptos de las funciones trigonométricas no se dominan en el Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria ni en la parte del ingreso; igual ocurre en las Leyes de Senos y Cosenos (punto número 5 del análisis); en los conceptos de la trigonometría elemental no se han desarrollado competencias en la formación de nuestros estudiantes.

### Hipótesis 1

La hipótesis de investigación 1 que nos dice que *la acreditación de competencias matemáticas que desarrollan los estudiantes que se gradúan en el Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria responde a los contenidos teóricos que se exigen en las guías del examen de admisión a la educación superior.*

Las conclusiones a), c) y d) nos permiten rechazar la hipótesis de investigación 1 para el área dos: *los estudiantes que se gradúan del área dos del IVP no responden a todos los contenidos teóricos de las guías para el examen de admisión universitario en matemáticas.*

### Hipótesis 2

La hipótesis 2 nos dice que *los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso universitario, evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares correspondientes de matemáticas del Bachillerato.*

En esta área en particular, los contenidos que se tienen de ingreso sí son coherentes con los contenidos de las competencias disciplinares correspondientes del bachillerato en matemáticas, como lo muestran los programas de la preparatoria y del ingreso universitario, las guías del mismo y los reactivos del instrumento; sin embargo, hay algunos contenidos que no son parte de las competencias y viceversa, como lo muestran las conclusiones b) y c).

Esto nos permite aceptar la hipótesis de investigación 2 para esta área: *los contenidos que se exigen en el ingreso universitario evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato correspondientes en el área dos del IVP.*

### Hipótesis 3

La hipótesis 3 nos dice que *los exámenes de contenido de matemáticas del ingreso universitario no representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato del IVP.*

Si queremos que la enseñanza forme en competencias, las pruebas de acceso a la universidad también deben estar basadas en competencias no sólo en contenidos de conocimiento.

Se puede apreciar en el análisis de los programas del Bachillerato, las guías para el examen de ingreso y los reactivos del instrumento, que los contenidos de los exámenes de ingreso universitario sí están de acuerdo con la componente de conocimientos de las competencias matemáticas del Bachillerato, aunque hay competencias que no se consideran en el examen de contenidos y contenidos que no se contemplan en las competencias matemáticas del bachillerato, en esta área, de acuerdo a las conclusiones b) y c).

Los resultados obtenidos nos llevan a rechazar la hipótesis 3: *los exámenes de contenido de matemáticas del ingreso universitario sí representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato del área dos en el IVP.*

En el caso del área dos, son estudiantes pertenecientes al área de Ciencias Físico-matemáticas del Instituto Valladolid Preparatoria en un ciclo escolar completo. Se ha partido del hecho de que las competencias de matemáticas que se requieren en el instrumento, son objeto de enseñanza-aprendizaje en el currículo oficial y obligatorio del Bachillerato. Los estudiantes que eligen el área dos son, en general, los mejor dotados en matemáticas y con rendimiento de suficiente a sobresaliente.

El alumnado del área dos es competente en los distintos cursos académicos de matemáticas, desarrollando las competencias correspondientes en el Bachillerato; sin embargo, notamos que solamente un porcentaje muy reducido de estudiantes acredita un nivel suficiente en los contenidos de ingreso universitario, a pesar de que el nivel de exigencia en la parte de contenidos de conocimiento es prácticamente el mismo. Esto significa que el porcentaje mayor de estudiantes no desarrolló reales competencias o no desea mostrar su real desempeño fuera de la evaluación de sus cursos. La metodología que estamos utilizando no nos está dando la eficacia deseada..

Se aprecia en el análisis del trabajo de los estudiantes de dicha área que, en general, acreditan un nivel notable en las competencias de matemáticas que les corresponden en el álgebra, la geometría plana, la geometría analítica, el cálculo diferencial y el cálculo integral, elementales; sin embargo, en los contenidos de ingreso no muestran el mismo dominio en estos temas con exigencia similar en el contenido.

Como se ha apreciado en nuestro medio educativo, en los conceptos básicos de trigonometría, tanto en las competencias como en los contenidos de ingreso, se sigue teniendo una deficiencia considerable en esta área como en la anterior. En la temática de cálculo diferencial e integral en las competencias del Bachillerato, se sigue fallando en la conceptualización; los conceptos de función, derivada, integral definida e indefinida no se perciben en los conocimientos de nuestros estudiantes, en el área de físico-matemáticas; parece que nos hemos enfocado más en los cálculos.

Un porcentaje considerable de nuestros alumnos pertenecientes a esta área, han desarrollado un nivel notable de competencias disciplinares de matemáticas en el Bachillerato, en particular las que se refieren a los contenidos de ingreso universitario, como están diseñados oficialmente hoy en día; sin embargo, no las muestran en el examen de contenidos, denotando, probablemente, falta de motivación para desarrollar un trabajo académico cuya evaluación no es sumativa en sus cursos. No estamos desarrollando verdaderas competencias, la

metodología de enseñanza y de aprendizaje en matemáticas puede ser sujeta a revisión.

Dentro de la metodología, las estrategias de enseñanza más utilizadas por nuestros docentes de matemáticas del área dos son las estrategias expositivas, que se consideran en la exposición magistral. Este método conlleva algunas estrategias muy usadas por nuestros docentes como son la explicación en resumen de algún tema en particular, la repetición guiada por parte de los alumnos, la focalización de los aspectos más relevantes, la clarificación de los conceptos y las preguntas a los alumnos.

La estrategia de aprendizaje más común en el área dos del IVP es la resolución de problemas, en donde el estudiante identifica el problema, lo comprende, identifica la solución, la aplica y la evalúa.

Esta percepción de insuficiencia y desmotivación de los estudiantes mexicanos del área dos al afrontar un examen de contenidos o una valoración de competencias, que no son parte de la evaluación de sus cursos, parece manifestarse también en los exámenes como la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) que se aplica cada año, el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA y el examen del CENEVAL en la evaluación a estudiantes mexicanos, en los que se obtienen resultados generales insuficientes que son del dominio público y se pueden consultar en las páginas correspondientes.

Con relación a los objetivos específicos propuestos, consideramos que:

1. Con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes al terminar el Bachillerato en el Instituto Valladolid Preparatoria para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad en nuestro país, se puede concluir que *“en el área dos del IVP, la mayoría de nuestros estudiantes desarrolla un nivel notable de competencias matemáticas pero no responden a los contenidos del ingreso universitario”*.

Es bastante notorio que nuestros estudiantes del área dos son competentes en matemáticas; sin embargo, no lo demuestran en los exámenes de contenidos, fuera de sus cursos formales. Consideramos que el problema se pudiera generar por cuestiones de metodología. Esta cuestión se plantea también en las pruebas nacionales e internacionales. Tenemos un serio problema motivacional y metodológico en el desarrollo de competencias.

2. Respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *“en esta área, los contenidos del ingreso universitario son congruentes con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas”*

*del Bachillerato Mexicano.” Aunque hay temas de las guías de evaluación de contenidos que no aparecen en las competencias del Bachillerato y competencias que no se consideran en los contenidos de ingreso universitario, pero la evaluación de los correspondientes es congruente.*

3. Con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *“en el área dos del IVP, los contenidos de los exámenes de ingreso universitario comprenden algunos temas que no se exigen en las competencias del Bachillerato, es decir, faltan pocas competencias a desarrollar en el Bachillerato del IVP para afrontar los contenidos del ingreso universitario; sin embargo, esto no debería representar obstáculo para realizar un examen notable de los otros contenidos para los aspirantes de esta área”.*

### **V.6.2. Propuestas de mejora para el área dos.**

En el caso específico del área dos del IVP, elegida por los estudiantes de alto desempeño en matemáticas y física, la problemática no se centra en la insuficiencia de los conocimientos de las competencias; pudieran estar fallando otras componentes de las competencias como las actitudes de responsabilidad al presentar una evaluación de reconocimiento nacional o internacional; incluso un examen de admisión, donde los aspirantes consideran que estando dentro de la media no tendrán problemas para ingresar a los estudios universitarios. Probablemente la falla está en la motivación y en la metodología de la acción didáctica.

A continuación haremos una serie de propuestas acordes con la problemática del área dos del IVP.

1. Para el primer objetivo específico. Para que nuestros estudiantes del área dos desarrollen reales competencias en matemáticas es necesario concientizarlos de lo que es ser competente. Si trabajamos con el enfoque en competencias, conviene que una de las acciones primarias de nuestros profesores sea clarificar el concepto de competencia a sus alumnos.

Es necesario recordar a nuestros estudiantes los criterios de desempeño de las competencias: saber conocer, saber hacer y saber ser. El saber ser asume las competencias dentro del marco de la formación humana, ahí es donde, quizá, debamos incidir más aun con nuestros alumnos del área dos.

Como método didáctico para facilitar la adquisición de competencias matemáticas en el área dos del Bachillerato, proponemos el siguiente esquema:

a) Relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas.

b) Considerar los recursos cognitivos movilizados por cada competencia considerada: qué conocimientos, qué técnicas, qué habilidades, qué actitudes.

c) Hacer énfasis en la motivación, creando interés en las competencias y conciencia de la responsabilidad que se tiene al presentar una evaluación nacional o internacional, donde aplicará esas competencias o una parte de ellas.

d) Usar un modelo educativo como es el aprendizaje cooperativo que implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada estudiante con la colaboración de los demás miembros del grupo, para facilitar la adquisición de competencias.

2. Para el segundo objetivo específico. Respecto a los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso, las guías respectivas del examen de ingreso nos indican que temas básicos de contenido como las ecuaciones de primero y segundo grados no se exigen en esta área; sin embargo, son temas que se trabajan con buena inversión de tiempo en el desarrollo de competencias del tronco común del Bachillerato General.

Realmente los contenidos de matemáticas que se exigen en el ingreso universitario están al alcance de nuestros estudiantes del área dos, son de nivel acorde con los contenidos de las competencias que se pretenden desarrollar en el Bachillerato, como se puede constatar en las guías de ingreso y en las competencias correspondientes.

3. Para el tercer objetivo específico. Para el área dos del IVP, con relación a la problemática de los estudiantes al afrontar su examen de ingreso a la universidad, consideramos que ésta se centra más en cuestiones de metodología y, posiblemente, de motivación como se mencionó anteriormente. Sin embargo, hay detalles de algunas competencias a desarrollar en el Bachillerato del IVP; se requiere dar importancia a la conceptualización, no sólo a los cálculos en los siguientes temas:

- Funciones y tipos de funciones.
- Conceptos de límite, derivada, integral definida e indefinida

Estos conceptos se exigen en la admisión universitaria y presentan debilidad en el Bachillerato del IVP, donde se pide más que el estudiante calcule límites, derivadas e integrales de funciones diversas.

Las competencias relacionadas con la trigonometría básica y elemental son insuficientes en todas las áreas, pero en el área dos es inaceptable. Parece que nuestros profesores no dedican el tiempo y el espacio suficientes en sus clases a estas competencias, nuestros estudiantes muestran no tener la mínima idea sobre las relaciones entre los ángulos y los lados del triángulo rectángulo. Es urgente una revisión de los programas académicos en la formación de competencias trigonométricas.

En general, los estudiantes del áreas dos del IVP son notablemente competentes en matemáticas, percibimos que la problemática mostrada al afrontar el examen de ingreso tiene relación con cuestiones de metodología y motivación, que debemos desarrollar en nuestros alumnos, que consiste, como lo comentan Cofer y Appley (2007), en generar procesos para despertar la acción, sostener la actividad y regularla.

### **V.7. Segundo análisis de los resultados del área tres de Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.**

Aplicando el instrumento correspondiente y haciendo una base de datos con el programa SPSS para responder a las hipótesis, tenemos el siguiente análisis por medio de la prueba Chi cuadrada:

1. Para las variables V1 (población y muestra en las competencias del Bachillerato) y V11 (población y muestra en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.015, hay una muy buena relación entre estas variables; el número de estudiantes que dominan los conceptos tanto en las competencias como en los contenidos es muy bajo pero bastante parejo, casi del 50% en cada caso, en esta área.

En el área tres del IVP no se tiene contemplado el desarrollo de esta competencia ni en el tronco común, se percibe una insuficiencia curricular en la coherencia con los contenidos del ingreso.

2. Para las variables V2 (medidas de tendencia central en las competencias) y V17 (medidas de tendencia central en los contenidos), la significancia es de 0.403, no hay relación significativa; el doble del número de estudiantes que domina los contenidos de ingreso, es competente en el Bachillerato: 42% es competente y 21% domina los contenidos. Bastante bajo.

Esta competencia sí se trata de desarrollar en el área tres del IVP; probablemente, la insuficiencia se deba a la metodología didáctica empleada por nuestros docentes de matemáticas del área tres.

3. Para las variables V3 (medidas de dispersión en las competencias) y V18 (medidas de dispersión en los contenidos), la significancia es de 0.372, no hay relación entre estas variables, la mayoría de los estudiantes no son competentes ni dominan en los contenidos, aunque un poco más en las competencias.

Esta competencia se desarrolla o se intenta desarrollar en el área tres del IVP. Los resultados no son los esperados, convendría revisar la metodología didáctica de nuestros docentes, principalmente en lo que corresponde a las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

4. Para las variables V4 (cálculos básicos de probabilidad en las competencias) y V13 (cálculos básicos de probabilidad en los contenidos), la significancia es de 0.484, no hay relación significativa entre estas variables: 79% de los aspirantes es competente y 54% domina los contenidos de ingreso.

Esta competencia no se trabaja en el área tres del IVP; sin embargo, los elementos adquiridos en el tronco común de la Preparatoria permiten afrontar las preguntas a un porcentaje considerable de nuestros aspirantes en esta competencia sencilla.

5. Los temas de permutaciones y combinaciones (variable V5 en las competencias), Eventos mutuamente Excluyentes e Independientes (variable V6 en las competencias), Diagramas de Árbol (variable V7 en las competencias) y Teorema de Bayes (variable V8 en las competencias) son competencias del Bachillerato General cuyos contenidos no se exigen en los contenidos de ingreso; tampoco se tienen contempladas en el área tres del IVP.

Estas competencias de probabilidad, que se consideran en el currículo de las preparatorias generales, sería muy conveniente contemplarlas en el IVP, incluyendo dicha asignatura en el área tres que, como se puede ver, tiene un peso importante en los contenidos del ingreso.

6. Para las variables V9 (distribuciones de probabilidad en las competencias) y V15 (distribuciones de probabilidad en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.744, no hay relación significativa. Como era de esperarse y de acuerdo al análisis anterior, los porcentajes de competente en el Bachillerato y aprobado en los contenidos del ingreso son mucho muy bajos.



Es una competencia propia del curso de probabilidad que debemos de sugerir, de acuerdo al punto anterior.

7. Los contenidos de Conceptos Básicos de Probabilidad y Estadística (variable V10 en los contenidos) y Variables (variable V12 en los contenidos de ingreso) no se exigen en las competencias del Bachillerato General, ni en el área tres del IVP. No tenemos competencias en el Bachillerato para hacer un comparativo con estos contenidos del ingreso. Los resultados son insuficientes para nuestros aspirantes en esta competencia.

#### **V.7.1. Conclusiones para el área tres:**

a) En el área 3, los puntos 1 y 3 del análisis de la prueba Chi cuadrada, nos muestran un rendimiento muy similar, aunque deficiente, en los temas de población, muestra y dispersión, tanto en las competencias del Bachillerato como en los contenidos del ingreso.

b) Los puntos 2 y 4 nos indican que hay temas en los que los estudiantes son más competentes que dominadores de los contenidos: medidas de tendencia central y cálculos básicos de probabilidad, aunque bastante bajos esos porcentajes.

c) El punto 5 del análisis nos muestra que hay competencias en el Bachillerato cuyos contenidos no se exigen en el ingreso, en esta área.

d) El punto número 6 nos indica que hay un tema (distribuciones de probabilidad) en donde el desempeño es mayor en los contenidos del ingreso que en las competencias del Bachillerato, aunque muy bajo.

e) Por otra parte, la mayoría de los contenidos del ingreso no se tienen contemplados en las competencias de Bachillerato General ni en las del IVP, como se puede percibir en el punto 7 y en todos los demás.

#### **Hipótesis 1**

La hipótesis de investigación 1 nos dice que *la acreditación de competencias matemáticas de los estudiantes que se gradúan en el bachillerato del IVP responde a los contenidos teóricos del examen de admisión a la educación superior.*

Las conclusiones a) y d) nos permiten percibir que los muy pocos estudiantes que dominan competencias tienen éxito en la evaluación de los contenidos correspondientes; en las conclusiones b) y e) notamos lo contrario. Esto nos permite rechazar la hipótesis 1 para el área tres: *los estudiantes que se gradúan del área tres del Instituto Valladolid Preparatoria no responden a todos los contenidos teóricos del examen de admisión universitario en matemáticas.*

#### **Hipótesis 2**

La hipótesis 2 nos dice que *los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso universitario, evalúan correctamente las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato.*

Hemos podido apreciar en los programas y guías del examen del ingreso universitario, que los contenidos de ingreso si son coherentes con los contenidos de las competencias correspondientes en el Bachillerato; sin embargo, la mayoría de los contenidos del ingreso no se contemplan en las competencias correspondientes en el bachillerato de acuerdo a la conclusión e).

Esto nos permite aceptar la hipótesis de investigación 2 en esta área: *los contenidos que se exigen en el ingreso universitario evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas correspondientes del Bachillerato General Mexicano para esta área.*

### Hipótesis 3

La hipótesis 3 nos dice que *los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso a la universidad no representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato del IVP.*

Considerando las conclusiones podemos percibir que un buen número de contenidos no contemplan competencias a desarrollar en el Bachillerato del IVP para esta área; podemos concluir que los exámenes de ingreso no evalúan adecuadamente las competencias matemáticas del Bachillerato en el área tres del IVP:

Rechazamos la hipótesis de investigación 3: *los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso universitario representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato en el área tres del Instituto Valladolid Preparatoria.*

En el caso del área tres, son estudiantes pertenecientes al área de Ciencias Económico-Administrativas del IVP en un ciclo escolar completo. Se ha partido del hecho de que las competencias de matemáticas que se requieren en el instrumento, son objeto de enseñanza-aprendizaje en el currículo oficial y obligatorio del Bachillerato General.

Los estudiantes que eligen el área tres no tienen, en general, gusto por las matemáticas como en el área anterior; sin embargo, los contenidos del ingreso se pueden obtener con cierta facilidad si se trata de desarrollar las competencias correspondientes en el Bachillerato, como se puede percibir en los programas y las guías del ingreso universitario.

Se puede percibir que la temática de los contenidos matemáticos en esta área no es amplia; sin embargo, notamos que las competencias de probabilidad y estadística requieren mayor atención en el Bachillerato del IVP en esta área.

Podemos apreciar que en los conceptos básicos de población, muestra, probabilidad de un evento, medidas de tendencia central y de dispersión, tanto en las competencias como en los contenidos de ingreso, se sigue teniendo una

deficiencia considerable en esta área; probablemente esto se debe a que las competencias de estadística no se lograron en su totalidad.

Con relación a los objetivos específicos propuestos, consideramos que:

1. Con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, se puede concluir que *en el área tres del IVP, la mayoría de nuestros estudiantes no desarrolla un nivel suficiente de competencias matemáticas correspondientes con los contenidos de ingreso universitario, de acuerdo a los programas, guías y el instrumento aplicado; se tiene que mejorar el trabajo docente en la conceptualización de la estadística y la probabilidad elementales en el Instituto, empezando por proponer potenciar la asignatura de estadística en tiempo y nivel, y agregar probabilidad.*

2. Respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *en el área tres, los contenidos del ingreso universitario son congruentes con las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato General pero no con las del Instituto Valladolid Preparatoria.* Los contenidos del ingreso se contemplan en las competencias a desarrollar en el Bachillerato General, según los programas, no en las del área tres en el IVP. Dichos contenidos del ingreso se enfocan, casi exclusivamente, en la Probabilidad y Estadística elementales.

3. Con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *en el área tres, los contenidos de los exámenes de ingreso universitario comprenden sólo temas de probabilidad y estadística y estos no se contemplan todos en el área tres del Instituto Valladolid Preparatoria.* Consideramos que en esta área se requiere dar más importancia a la Probabilidad y la Estadística, en el IVP.

### **V.7.2. Propuestas de mejora para el área tres.**

A continuación haremos una serie de propuestas acordes con la problemática del área tres.

1. Para el primer objetivo específico. Para que nuestros estudiantes del área tres desarrollen las competencias necesarias para afrontar el examen de contenidos en el ingreso universitario, se requiere modificar el mapa curricular de matemáticas y proponer la asignatura de Probabilidad y Estadística como obligatoria en esta área del Bachillerato.

Nuestros docentes de matemáticas del área tres del IVP utilizan, generalmente, el método expositivo; en él explican conceptos y fórmulas, sugieren la repetición

por los alumnos y clarifican, hacen énfasis en los aspectos relevantes y finalmente hacen las preguntas pertinentes a los estudiantes.

Para afinar este método didáctico, para facilitar la adquisición de competencias matemáticas en el área tres del Bachillerato, proponemos el siguiente complemento:

1. Relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas.
2. Considerar los recursos cognitivos movilizados por cada competencia considerada: qué conocimientos, qué habilidades, qué actitudes.
3. Usar un modelo educativo como es el aprendizaje cooperativo que implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada estudiante con la colaboración de los demás miembros del grupo, para facilitar la adquisición de competencias.

2. Para el segundo objetivo específico. Respecto a los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso para esta área, las guías respectivas del examen de ingreso nos indican que podemos considerar que los contenidos de matemáticas que se exigen en el ingreso universitario pueden estar al alcance de nuestros estudiantes del área tres, proponiendo que se considere la asignatura de Probabilidad y Estadística en el mapa curricular del área en el Instituto Valladolid Preparatoria. Se imparte Estadística pero necesitamos mejorarla dedicándole más horas por semana e incrementando las competencias faltantes.

3. Para el tercer objetivo específico. Para el área tres, con relación a la problemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, consideramos que ésta se centra más en competencias básicas de probabilidad y estadística, como se mencionó anteriormente. Se requiere dar más importancia a esta materia, por su utilidad en esta área, dentro del mapa curricular del Bachillerato de nuestro instituto.

Las competencias relacionadas con la probabilidad y estadística elementales son insuficientes en esta área, debido a que ni siquiera se tiene contemplada la probabilidad en esta área del IVP y solamente se tienen algunos elementos de estadística.

En general, los estudiantes del área tres del IVP son insuficientemente competentes en matemáticas; percibimos que la problemática mostrada al afrontar el examen de ingreso tiene relación con cuestiones curriculares, más que con problemas metodológicos.

#### **V.8. Segundo análisis de los resultados del área cuatro de bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.**

Aplicando el instrumento correspondiente y haciendo una base de datos con el programa SPSS para responder a las hipótesis, tenemos el siguiente análisis por medio de la prueba Chi cuadrada:

1. Para las variables V1 (números enteros y fraccionarios en las competencias) y V13 (números racionales en los contenidos), la significancia es de 0.258, no hay relación significativa en estas variables; el desempeño es mejor en las competencias: 76% es competente y 36% domina los contenidos en el área 4. Son competencias del tronco común del Bachillerato General y del IVP.

Percibimos que no es una deficiencia curricular, quizá convendría revisar la metodología de nuestros docentes en cuanto a las estrategias didácticas que utilizan en la enseñanza y desarrollo de competencias de los números racionales, en el tronco común del IVP.

2. Los temas de orden jerárquico en las operaciones aritméticas (variable V2 en las competencias), porcentajes e intereses (variable V3 en las competencias), relaciones numéricas y algebraicas (variable V4 en las competencias) y patrones de series y sucesiones (variable V5 en las competencias), son parte de las competencias del Bachillerato General pero no se exigen en los contenidos de ingreso.

Nuestros aspirantes universitarios del área cuatro, muestran un nivel de suficiente a notable en estas competencias, salvo en la variable 2 (orden jerárquico) en donde hay una seria insuficiencia, motivo de análisis. Estas son competencias del tronco común en el IVP.

3. Para las variables V6 (población y muestra en las competencias) y V14 (población y muestra en los contenidos), la significancia es de 0.821, no es significativa la relación en estas variables, hay deficiencia en ambas, aunque un poco mejor en los contenidos: 44% es competente y 52% domina los contenidos de ingreso. Son competencias del Bachillerato General pero en el área cuatro del IVP no se incluye el desarrollo de estas competencias, ni en el tronco común.

Se percibe una deficiencia curricular en el área cuatro del IVP, necesitamos desarrollar competencias de probabilidad básica para afrontar el examen de ingreso.

4. Los conceptos de tendencia central y dispersión (variable V7 en las competencias), es competencia del Bachillerato General en esta área, pero no se exige en los contenidos de ingreso ni en el desarrollo de competencias para el área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria.

El tratamiento estadístico es muy útil en los trabajos de investigación que se desarrollan en cualquier carrera, por lo que necesitamos incluir estas competencias en el currículo de matemáticas del área cuatro en el IVP.

5. Para las variables V8 (medidas de tendencia central en las competencias) y V18 (medidas de tendencia central en los contenidos), la significancia es de

0.009, muy buena relación entre estas variables, muy deficientes los desempeños en los dos esquemas: 26% de los estudiantes es competente y 16% domina los contenidos, en este tema y en esta área. Son competencias que no se tienen contempladas en el área cuatro del IVP.

En este apartado el análisis es similar al anterior, necesitamos incrementar el currículo de matemáticas del área cuatro en el IVP, incluyendo estadística básica.

6. Para las variables V9 (medidas de dispersión en las competencias) y V19 (medidas de dispersión en los contenidos), la significancia es de 0.006, muy buena relación entre estas variables, muy deficientes los resultados tanto en las competencias como en los contenidos: 12% de los estudiantes es competente y 4% domina los contenidos de ingreso. Estas competencias pertenecen al Bachillerato General pero no están consideradas en el área cuatro del IVP ni en su tronco común.

En este apartado se presenta la misma necesidad del anterior.

7. Para las variables V10 (eventos deterministas y aleatorios en las competencias) y V17 (eventos deterministas y aleatorios en los contenidos de ingreso), la significancia es de 0.461, no hay relación: 92% de los estudiantes es competente y 20% domina los contenidos de ingreso. La base matemática del tronco común y los cursos de Secundaria, les permiten responder a esta competencia que no está considerada en esta área en el IVP.

Podría ser favorable un ajuste curricular en el área cuatro, incluir la asignatura de probabilidad y estadística para subsanar esta deficiencia y otras ya consideradas.

8. El tema de Leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades (variable V11 en las competencias), es competencia del bachillerato general pero no se exige en los contenidos de ingreso ni en las competencias del Bachillerato para esta área en el IVP.

En este punto específico, se puede adaptar perfectamente la observación del anterior.

9. Los temas de Representaciones gráficas (V20), Probabilidad condicional (V21), Nociones de Distribuciones de probabilidad (V22) y Parámetros y estadísticos (V23) de los contenidos del ingreso universitario, no se exigen en las competencias del Bachillerato General para esta área ni en el IVP.

Dado que estas competencias no se desarrollan en el área cuatro del IVP, los resultados son insuficientes en cada una de ellas. La observación de los dos puntos anteriores queda bien en este apartado.

#### **V.8.1. Conclusiones para el área cuatro.**

a) Los puntos 1, 5, 6, y 7 nos indican que en varios temas nuestros estudiantes son más competentes que dominadores de los contenidos de ingreso, pero muy deficientes en los dos esquemas, debido a que son competencias que no se tienen contempladas en el IVP para el área cuatro.

b) Los puntos 2, 4 y 8 nos muestran que hay competencias del bachillerato general cuyos contenidos no se exigen en los contenidos de ingreso.

c) Los puntos 3, 5 y 6 nos indican que en algunos temas nuestros estudiantes muestran bajo rendimiento tanto en las competencias como en los contenidos de ingreso, en el área 4, debido a que son competencias del Bachillerato General que no se tienen contempladas en el IVP para esta área, ni en el tronco común.

d) El punto 9 nos muestra que hay cuatro temas de los contenidos de ingreso en los que no hay competencias del Bachillerato General a desarrollar en esta área ni en el IVP.

#### Hipótesis 1

La hipótesis de investigación 1 nos dice que *la acreditación de competencias matemáticas de los estudiantes que se gradúan en Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria responde a los contenidos teóricos del examen de admisión a la educación superior.*

Las conclusiones a), c) y d) nos permiten rechazar la hipótesis 1 para el área cuatro: *los estudiantes que se gradúan del área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria no responden a todos los contenidos teóricos del examen de admisión universitario en matemáticas.*

#### Hipótesis 2

La hipótesis 2 nos dice que *los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso universitario, evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas correspondientes del Bachillerato General.*

Las conclusiones nos muestran que se tienen contenidos del ingreso universitario cuyas competencias no se contemplan en los planes y programas del Bachillerato General y del Instituto Valladolid Preparatoria, para el área cuatro; sin embargo, hay coherencia entre los contenidos del ingreso y los correspondientes de las competencias del Bachillerato General.

Aceptamos la hipótesis de investigación 2 en esta área para el Bachillerato General y para IVP en cuanto a contenidos (una parte de las competencias): *los contenidos que se exigen en el ingreso universitario evalúan correctamente los contenidos de las competencias disciplinares de matemáticas correspondientes en el área cuatro del Bachillerato General.*

#### Hipótesis 3

La hipótesis 3 nos dice que *los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso a la universidad no representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria.*

Las conclusiones b) y d) nos indican que hay competencias que no se consideran en las contenidos de ingreso y viceversa. El análisis de los contenidos, sus guías, el diseño del instrumento y los resultados, nos dicen que los exámenes de contenidos de ingreso sí representan dificultad en matemáticas a los egresados del Bachillerato en el área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria, debido a que son competencias que no se tienen contempladas. Rechazamos la hipótesis de investigación 3:

*Los exámenes de contenidos de matemáticas del ingreso universitario representan dificultad para los aspirantes que egresan del Bachillerato en el área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria.*

Los estudiantes del área cuatro (área de Ciencias Sociales y Humanidades) han desarrollado competencias disciplinares de matemáticas sólo en sus cursos del tronco común; el área cuatro no contempla ningún curso de matemáticas en todo el ciclo (quinto y sexto semestres), al menos en el IVP. Las competencias adquiridas en sus cursos de matemáticas de los semestres anteriores, les permiten afrontar algunos contenidos del ingreso universitario.

Así pues y en base a los objetivos específicos propuestos, consideramos que:

1. Con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, en el Instituto Valladolid Preparatoria, se puede concluir que *“en el área cuatro, nuestros estudiantes no alcanzan a desarrollar un nivel suficiente de competencias matemáticas para responder a los contenidos del ingreso universitario, debido a que en esta área no se contemplan cursos de matemáticas en el IVP”.*
2. Respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *“en el área cuatro, los contenidos del ingreso universitario son congruentes con los de las competencias disciplinares de matemáticas correspondientes del Bachillerato General, no así con las del IVP, debido a que en esta área en el Instituto sólo se tienen competencias desarrolladas en el tronco común.”*
3. Con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *“en el área cuatro, los contenidos de los exámenes de ingreso universitario comprenden temas que no se exigen en las competencias del tronco común de la preparatoria, es decir, faltan competencias de matemáticas a desarrollar en el área cuatro del Bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria para afrontar los contenidos del ingreso universitario”.*



### **V.8.2. Propuestas de mejora para el área cuatro.**

En esta área en particular, consideramos que la problemática de matemáticas se centra más en el currículo, más que en cuestiones metodológicas.

A continuación haremos una serie de propuestas acordes con la problemática del área cuatro.

1. Para el primer objetivo específico. Para que nuestros estudiantes del área cuatro desarrollen reales competencias en matemáticas, no basta con los cursos del tronco común; consideramos necesario proponer el curso de Probabilidad y Estadística en esta área; recordemos la necesidad que se tiene de la misma en cualquier investigación con algún tratamiento estadístico y el peso que se le da en el examen del ingreso.

Como método de enseñanza, para redondear las estrategias expositivas que utilizan nuestros docentes de matemáticas en el tronco común del IVP, para facilitar la adquisición de competencias matemáticas en el área cuatro del bachillerato, proponemos el siguiente esquema didáctico:

1. Relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas.

2. Considerar los recursos cognitivos movilizados por cada competencia considerada: qué conocimientos, qué técnicas, qué habilidades, qué actitudes.

3. Usar un modelo educativo como es el aprendizaje cooperativo que implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada estudiante con la colaboración de los demás miembros del grupo y facilitarle la adquisición de competencias.

Esta conexión de competencia con recursos cognitivos necesarios, nos puede ayudar a evitar el uso de problemas estereotipados, de sólo sustitución de datos en fórmulas; es decir, problemas no adecuados para evaluar competencias.

2. Para el segundo objetivo específico. Respecto a los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de ingreso, los programas respectivos del Bachillerato General nos indican que hay congruencia con los contenidos del ingreso universitario y que faltan temas básicos de contenido de Probabilidad y Estadística en el IVP, ya que no se contemplan competencias matemáticas en el área cuatro del mismo.

Nuestra propuesta obligada para este objetivo es la misma que para el anterior.

3. Para el tercer objetivo específico. Para el área cuatro, con relación a la problemática de los estudiantes al afrontar su examen de ingreso a la

universidad, consideramos que ésta se centra más en cuestiones curriculares, como se mencionó anteriormente.

Para tratar de afrontar con éxito el examen del ingreso universitario, proponemos el curso de Probabilidad y Estadística en esta área, con la siguiente temática:

1. Conceptos de población y muestra.
2. Medidas de tendencia central y de dispersión.
3. Concepto y cálculos básicos de probabilidad.
4. Permutaciones y Combinaciones.
5. Eventos mutuamente excluyentes e independientes.
6. Diagramas de árbol.
7. Fórmula de Bayes.
8. Distribuciones de probabilidad.

Estos temas son básicos en la asignatura y podrían ser útiles para los estudiantes del área cuatro en sus exámenes de ingreso a la universidad y en sus cursos universitarios, además de su necesidad en las investigaciones habituales de cualquier carrera.



## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES GENERALES.**

En este apartado trataremos de sintetizar las conclusiones, lo alcanzado en la cuestión del planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis, en cada uno de los cuatro casos abordados. No perdamos de vista que un currículo por competencias demanda un cambio profundo en la planeación y evaluación del aprendizaje por parte del profesorado; trataremos de aportar en ese sentido.

El enfoque por competencias es relativamente nuevo en el Bachillerato en México y requerimos constancia en la concientización de nuestros profesores, reflexión permanente en el nuevo enfoque y programación de cursos sobre planeación y evaluación en la línea de las competencias por parte de las instituciones educativas.

El desempeño de los estudiantes del Bachillerato que afrontan evaluaciones externas a sus cursos formales depende, en buena medida, del trabajo de los profesores en los diversos componentes de las competencias, en lo que realicen en el desarrollo de procesos metacognitivos, es decir, hacer que los estudiantes reflexionen sobre su desempeño y establezcan acciones concretas de mejora, que sean conscientes de cómo y por qué aprendieron o no aprendieron.

El Instituto Valladolid Preparatoria sigue los programas oficiales como parte esencial de su currículo y trata de formar a sus estudiantes lo más integralmente posible. Un aspecto básico en el Bachillerato es la preparación de los alumnos para sus estudios universitarios, tratando de desarrollar las competencias disciplinares requeridas que se pretenden en los programas oficiales de hoy en día.

El personal docente del IVP sigue los lineamientos que marcan sus líderes, sus directivos; es decir, el personal se disciplina a la política educativa institucional. En este sentido se puede hacer mucho en la búsqueda de cambios que favorezcan la práctica docente y, como consecuencia, el aprendizaje eficaz de nuestros estudiantes.

El nivel de desempeño de las competencias que los estudiantes de Bachillerato desarrollan, puede estar en relación con el desempeño profesional de los docentes, por lo que es conveniente hacer sugerencias y recomendaciones que puedan coadyuvar a mejorar los métodos para la adquisición de competencias.

El análisis de las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden en el Bachillerato, de las guías para los exámenes de ingreso a las universidades y los resultados de la aplicación de los instrumentos por área, hace posible que se atienda nuestro objetivo general, derivado del problema de investigación que es ¿Cómo se aplican las competencias disciplinares de matemáticas logradas en el Bachillerato del IVP en el examen de ingreso universitario de acuerdo a su exigencia?

Las experiencias logradas al desarrollar este trabajo para comprender el nivel de los conocimientos y habilidades de las competencias disciplinares, donde cada problema realizado por los aspirantes universitarios, por área de especialidad, representa un aporte a nuestro problema de investigación, nos permitirá hacer propuestas coherentes de mejora.

Las apreciaciones logradas en cada área de especialidad del Bachillerato que nos permiten, de alguna manera, percibir la realidad académica en el contexto educativo del IVP, nos puede permitir gestionar los cambios curriculares que pretendemos en cada área y sugerir a nuestros docentes una metodología que facilite el logro de las competencias propuestas.

Tenemos que insistir también en los métodos, no sólo en los contenidos docentes. Si se quiere que los estudiantes del IVP adquieran competencias los métodos de enseñanza y de aprendizaje deben facilitarlos. Los métodos clásicos de enseñanza por clase expositiva y de aprendizaje en la resolución de problemas, son buenos para los exámenes de contenidos como los que estamos viendo, pero no lo son para la adquisición de competencias, porque el alumno experimenta menos y se limita a reproducir mecanismos de resolución estandarizados.

Analizando las preguntas de las guías para evaluar las competencias del Bachillerato y los contenidos del ingreso universitario, observamos que algunas competencias están al alcance de nuestros estudiantes, otras no se contemplan en el currículo del IVP y otras no están al alcance de nuestros aspirantes universitarios; lo mismo pasa con los contenidos del ingreso. Percibimos carencias de tipo curricular y metodológico.

El análisis realizado de la coherencia entre las competencias de matemáticas que se pretenden en el Bachillerato con los contenidos de las guías para los exámenes de ingreso a la universidad, por área de especialidad, y de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados, nos permite considerar satisfecho el objetivo general de nuestra indagación.

El análisis realizado de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato que cubren los contenidos de las guías del ingreso universitario y los resultados obtenidos en los instrumentos, por área de especialidad, nos permite considerar cumplido el primer objetivo específico.

Los contenidos de matemáticas que se exigen en los exámenes de ingreso, por área de especialidad, se contemplan, en buena parte, dentro de las competencias correspondientes en el Bachillerato del IVP; salvo en los casos uno, tres y cuatro, donde se requiere incluir una asignatura con álgebra y probabilidad y estadística. En el Instituto Valladolid Preparatoria propondremos ajustes curriculares en torno a las asignaturas y a los programas establecidos, con el fin de cubrir la totalidad de los contenidos de las guías del examen de ingreso. Con esto damos satisfacción al segundo objetivo específico.

Para el tercer objetivo específico, podemos considerar que la problemática que afrontan los aspirantes universitarios en el examen de ingreso depende del área. En las áreas uno, tres y cuatro tenemos deficiencias curriculares: proponemos incluir la asignatura de probabilidad y estadística y potenciar los temas algebraicos. En el área dos, requerimos hacer énfasis en la conceptualización y, sobre todo en la metodología al tratar de desarrollar competencias, considerando la ética y su aplicación en valores universales como la responsabilidad al realizar un examen externo a sus cursos formales, como la prueba ENLACE, el examen PISA o el de ingreso universitario.

La comprobación de la hipótesis 1 nos permite rechazarla en los cuatro casos, la acreditación de competencias de los estudiantes que se gradúan en el Bachillerato del IVP no responde a los contenidos del examen de ingreso universitario, como lo podemos percibir en los instrumentos aplicados en nuestros casos de estudio y como también se percibe de una manera muy general en los resultados de exámenes externos a la institución como ENLACE y PISA.

En cuanto a la hipótesis 2 sobre la coherencia de los contenidos del ingreso con los contenidos de las competencias disciplinares correspondientes, efectivamente el nivel es similar considerando esa correspondencia en el Bachillerato General.

Respecto a la hipótesis 3 que afirma que los exámenes de ingreso universitarios no representan dificultad para los egresados del Bachillerato del IVP, los hallazgos encontrados nos indican que no es así en los cuatro casos.

El enfoque de competencias implica cambios y transformaciones profundas en las estrategias docentes que utilizamos comúnmente en el Bachillerato, sobre todo en los procesos de evaluación, y seguirlo es un compromiso serio con la búsqueda de una docencia de calidad.

En este sentido y dentro de las aportaciones de nuestra indagación, tenemos las siguientes:

1. La necesidad en el Bachillerato del IVP de generar cultura en cuanto a la revisión curricular y la gestión de cambios, sobre todo en las asignaturas de matemáticas en las áreas de especialidad, y la revisión de los programas

respectivos con la finalidad de desarrollar todas las competencias necesarias para el ingreso universitario.

2. La necesidad de fortalecer las áreas en matemáticas del IVP para mejorar las competencias disciplinares, salvo el área dos, las demás muestran una sensible debilidad.

3. Sería muy benéfico realizar acompañamiento a los alumnos menos competentes del IVP en matemáticas por medio de una asesoría muy personalizada fuera del tiempo de clase.

4. El trabajo de aprendizaje cooperativo en pequeños grupos heterogéneos también puede aportar confianza a los estudiantes menos competentes del IVP.

5. Es muy conveniente hacer que nuestros estudiantes realicen procesos metacognitivos, que reflexionen constantemente sobre cómo y por qué están aprendiendo o no. La evaluación de competencias debiera ser un proceso metacognitivo.

6. Redondear la metodología de enseñanza de las matemáticas de nuestros docentes que consiste, por lo general, en clase expositiva y resolución de problemas estereotipados, incorporando la resolución de problemas contextualizados como un aspecto central en el desarrollo de competencias disciplinares; debemos elegir los problemas tales que correspondan a las competencias que se desean desarrollar y enfocando los recursos cognitivos necesarios para resolverlos.

7. Establecer la fase propedéutica de matemáticas obligatoria al iniciar los estudios de área en el Instituto Valladolid Preparatoria, tratando de recuperar las competencias requeridas para el área.

8. Hacer énfasis en la componente de las actitudes considerando la ética: aplicando los valores universales como la responsabilidad, el respeto, la justicia y la verdad.

9. En el IVP requerimos dar más importancia en matemáticas a la conceptualización, no sólo a los cálculos.

10. Muy importante es el trabajo constante con los docentes para que fortalezcan las competencias que todo profesor debe poner en práctica: innovación en sus estrategias didácticas, asesoría con apoyo pedagógico fuera de la clase y acompañamiento a sus alumnos. La acción educativa no puede limitarse al aula.

11. En la reflexión sobre las situaciones de aprendizaje necesitamos tener en cuenta la pedagogía diferenciada, tratando de colocar a cada alumno en una situación óptima, sobre todo a los más deficientes, y hacer frente a la heterogeneidad y a la posible falta de motivación.

12. La reflexión sistemática sobre los sistemas de evaluación que empleamos, basada en los principios que debe cumplir la evaluación; es decir, la práctica de

la metaevaluación. En el IVP utilizamos la evaluación tradicional en matemáticas al final del semestre, que consiste en un examen de conocimientos y habilidades en la resolución de problemas estereotipados. Esto, quizá, ya sea obsoleto cuando se trata de evaluar competencias.

13. Debemos preocuparnos más por analizar los contenidos que se manejan en los instrumentos nacionales de evaluación como los del CENEVAL y los de ENLACE para adecuar el currículo y la metodología.

### **VI.1. Conclusiones generales para el primer caso.**

Presentaremos en este apartado un resumen de resultados y conclusiones correspondientes al primer caso estudiado. La hipótesis 1 no se cumple satisfactoriamente en este caso ya que se percibe con claridad que los aspirantes universitarios del área uno no responden a los contenidos de las guías del ingreso.

Las hipótesis 1 y 3 no se cumplen en este caso debido a que nuestros aspirantes no responden a todos los contenidos del ingreso y tienen serias dificultades en los exámenes de ingreso, como lo muestran tanto el análisis de esos contenidos como los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados para el área uno, donde se podría tener la esperanza de que con las competencias del tronco común se pudiera responder a algunos de esos contenidos.

Podemos sintetizar las conclusiones y sugerencias de la siguiente manera:

1. La mayoría de nuestros aspirantes del área uno son notablemente competentes en temas del álgebra y la geometría elementales, pero no logran mostrarlo en los contenidos de ingreso debido al mayor nivel que poseen. Sugerimos añadir esas competencias en el curso de matemáticas del área en el IVP (son competencias del tronco común) que es de cálculo básico y un poco de estadística.

2. La mayoría de nuestros aspirantes son insuficientemente competentes en el conocimiento de la trigonometría básica (funciones y leyes trigonométricas básicas). Sugerimos incluir estos temas en el curso de matemáticas del área uno en el IVP.

3. Otras competencias básicas del álgebra elemental como las fracciones algebraicas y los radicales, y las bases de probabilidad no se desarrollan en el área uno y se requieren para afrontar el examen de ingreso. Sugerimos integrarlas al curso de matemáticas del área uno en el IVP.

4. Para el primer objetivo específico, con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del IVP al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, se puede concluir que *en el área uno del IVP, nuestros estudiantes no desarrollan un nivel suficiente de competencias*



*matemáticas y no responden a todos los contenidos del ingreso universitario. Sugerimos los cambios curriculares necesarios ya descritos.*

5. Para el segundo objetivo específico, respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *en el área uno, los contenidos del ingreso universitario son congruentes con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato General, pero no con las del Instituto Valladolid Preparatoria.* Para lograr esa congruencia para el IVP en esta área sugerimos los cambios ya mencionados.

6. Para el tercer objetivo específico, con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *en el área uno, los contenidos de los exámenes de ingreso universitario comprenden temas que no se exigen en las competencias del Bachillerato, es decir, faltan competencias a desarrollar en el Bachillerato del IVP para afrontar los contenidos del ingreso universitario.* Podemos desarrollar las competencias faltantes con los cambios curriculares ya descritos.

7. Como método de aprendizaje para facilitar la adquisición de competencias disciplinares de matemáticas en el área uno, proponemos la resolución de problemas en contexto, relacionando cada uno con sus recursos cognitivos necesarios y, dentro de lo posible, usar el modelo educativo del aprendizaje cooperativo.

## **VI.2. Conclusiones generales para el segundo caso.**

Consideramos que en esta área se cumple satisfactoriamente la hipótesis 2, es decir, los contenidos de matemáticas que se exigen en el ingreso universitario evalúan correctamente los contenidos correspondientes de las competencias del Bachillerato. No se cumplen las hipótesis 1 y 3, es decir, las competencias del Bachillerato que desarrollan nuestros aspirantes del IVP no responden a todos los contenidos del ingreso y muestran dificultad en el examen de admisión universitario.

Podemos resumir las conclusiones y las sugerencias para el área dos de la siguiente manera:

1. La mayoría de nuestros aspirantes son notablemente competentes en la multiplicación y factorización algebraicas, la geometría elemental (perímetro, área y volumen), cálculo de pendientes, concepto de las cónicas, cálculo de límites de funciones, cálculo de derivadas de funciones algebraicas y trascendentes, cálculo de integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes, y aplicación de la integral definida al cálculo de áreas. Sin embargo, en los contenidos de ingreso, con el mismo nivel de exigencia, ya no

muestran esa competencia, lo cual nos puede indicar una probable falla en la metodología general de enseñanza y de aprendizaje.

En nuestro medio educativo, y concretamente en el IVP, es necesario trabajar fuertemente todas las componentes de las competencias en los estudiantes del área dos.

2. La mayoría de nuestros estudiantes son insuficientemente competentes en los conceptos y leyes básicas de la trigonometría elemental, e igual en los contenidos de ingreso. Proponemos a nuestros profesores poner más atención en estas competencias por su utilidad en la resolución de problemas, y a la Institución agregar estas competencias por lo menos en una fase propedéutica.

3. También hay una insuficiencia generalizada en el concepto y tipos de funciones, competencias que no se cubren en el área dos del IVP, pero sí se contemplan en el tronco común, y se exigen en el examen de ingreso; así como el concepto y la interpretación de la derivada en el curso de Cálculo Diferencial en el área dos del IVP. Proponemos a la Institución que se haga énfasis curricular en estas cuestiones.

4. Para el primer objetivo específico, con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del IVP al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, se puede concluir que *en el área dos del Instituto Valladolid Preparatoria, nuestros estudiantes desarrollan un nivel notable de competencias matemáticas y no responden a todos los contenidos del ingreso universitario*. Sugerimos trabajar fuertemente las tres partes esenciales de las competencias como son los conocimientos, las habilidades y las actitudes, motivar a nuestros aspirantes al presentar exámenes externos a sus cursos y hacer los cambios curriculares mencionados en los dos puntos anteriores.

5. Para el segundo objetivo específico, respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *los contenidos del ingreso universitario son congruentes en el nivel de exigencia con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato General y del IVP*.

6. Para el tercer objetivo específico, con relación a Identificar la problemática matemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, *en el área dos, los contenidos de los exámenes de ingreso universitario, en general, son coherentes con los contenidos de las competencias del bachillerato del Instituto Valladolid Preparatoria; la problemática se centra, quizá, en la falta de motivación de los aspirantes y en una probable metodología inadecuada*.

7. Como método de aprendizaje para facilitar la adquisición de competencias disciplinares de matemáticas en el área dos, proponemos la resolución de

problemas en contexto: relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas, relacionando cada problema con sus recursos cognitivos necesarios y, dentro de lo posible, usar el modelo educativo del aprendizaje cooperativo. Para lograrlo necesitamos un trabajo fuerte y muy serio de la academia de matemáticas del IVP para diseñar los problemas de cada competencia y editarlos; la Editorial Progreso nos apoya.

### **VI.3. Conclusiones generales para el tercer caso.**

Consideramos que en esta área no se cumplen las hipótesis 1 y 3, y se cumple la 2; es decir, el desarrollo de competencias logrado en el Bachillerato del IVP no responde a todos los contenidos del ingreso, los contenidos del ingreso son acordes con los contenidos de las competencias del Bachillerato General y los exámenes de ingreso sí representan dificultad para nuestros egresados del IVP en el área tres.

Podemos resumir las conclusiones y las sugerencias para el área tres de la siguiente manera:

1. En el área tres, tanto en las competencias disciplinares como en los contenidos del ingreso, la mayoría de nuestros estudiantes son insuficientemente competentes en los conceptos básicos de población y muestra, y en las medidas de dispersión.

Proponemos que en el Instituto Valladolid Preparatoria se haga un ajuste curricular: se integre la asignatura de Probabilidad y se revise y mejore la parte de Estadística en el área tres, de esa manera se cubrirían las competencias no consideradas para afrontar los contenidos de ingreso.

2. La mayoría de nuestros estudiantes muestran una competencia notable en medidas de tendencia central y cálculos básicos de probabilidad; aún sin llevar la asignatura de probabilidad, muestran buen razonamiento lógico. También es lógico y notable su desempeño en los contenidos en lo que corresponde a la idea de distribuciones de probabilidad.

3. Para el primer objetivo específico, con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del IVP al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad en nuestro país, se puede concluir que *en el área tres del IVP, nuestros estudiantes desarrollan un nivel insuficiente de competencias matemáticas y no responden a todos los contenidos del ingreso universitario*. Sugerimos hacer los cambios curriculares mencionados en el punto 1 anterior.

4. Para el segundo objetivo específico, respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en

México por área de especialidad, *en el área tres, los contenidos del ingreso universitario son congruentes en el nivel de exigencia con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato General, pero no están al alcance de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria; para lograrlo proponemos el cambio curricular ya descrito.*

5. Para el tercer objetivo específico, con relación a la problemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, consideramos que *ésta se centra más en competencias básicas de probabilidad y estadística, como se mencionó anteriormente.* Se requiere dar más importancia a esta materia, por su utilidad en esta área, dentro del mapa curricular del Bachillerato del IVP.

6. Como método de aprendizaje para facilitar la adquisición de competencias disciplinares de matemáticas en el área tres, proponemos la resolución de problemas en contexto: *relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas, relacionando cada problema con sus recursos cognitivos necesarios y, dentro de lo posible, usar el modelo educativo del aprendizaje cooperativo.* Como lo mencionamos en el caso anterior, nuestra propuesta consiste en un trabajo serio de nuestro cuerpo docente en matemáticas diseñando los problemas acordes con las competencias buscando su desarrollo.

#### **VI.4. Conclusiones generales para el cuarto caso.**

Consideramos que en esta área no se cumplen las hipótesis 1 y 3 y se cumple la dos; es decir, el desarrollo de competencias logrado en el Bachillerato del IVP no responde a todos los contenidos del ingreso, los contenidos del ingreso son acordes con los contenidos de las competencias del Bachillerato General y los exámenes de ingreso sí representan seria dificultad para nuestros egresados del IVP en el área cuatro.

Podemos sintetizar las conclusiones y sugerencias para el cuarto caso de la siguiente manera:

1. La mayoría de nuestros aspirantes universitarios son notablemente competentes en el manejo de números enteros y fraccionarios, pero insuficientemente competentes en los temas de probabilidad y estadística que son los de mayor carga en el examen de ingreso. Sugerimos integrar esta materia como asignatura en el área cuatro; recordemos que en esta área del Instituto Valladolid Preparatoria no se estudia ningún curso de matemáticas.

2. Para el primer objetivo específico, con relación a analizar las competencias de matemáticas que deben desarrollar los estudiantes del IVP al terminar el Bachillerato para afrontar los contenidos del examen de admisión a las

universidades, por área de especialidad, se puede concluir que *en el área cuatro, nuestros estudiantes desarrollan un nivel insuficiente de competencias matemáticas y no responden a todos los contenidos del ingreso universitario*. Sugerimos hacer los cambios curriculares mencionados en el párrafo anterior.

3. Para el segundo objetivo específico, respecto a analizar los contenidos de matemáticas que se exigen en el examen de admisión a las universidades en México por área de especialidad, *en el área cuatro, los contenidos del ingreso universitario son congruentes en el nivel de exigencia con los contenidos correspondientes de las competencias disciplinares de matemáticas del Bachillerato General, pero no están al alcance de los aspirantes universitarios del área cuatro del Instituto Valladolid Preparatoria; para lograrlo proponemos el ajuste curricular ya descrito*.

4. Para el tercer objetivo específico, que trata de la problemática de los estudiantes del IVP al afrontar su examen de ingreso a la universidad, consideramos que ésta se centra más en competencias básicas de probabilidad y estadística, como se mencionó anteriormente. Se requiere integrar esta materia, por su utilidad en casi cualquier carrera universitaria, dentro del mapa curricular del Bachillerato del IVP en el área cuatro.

5. Como método de aprendizaje para facilitar la adquisición de competencias disciplinares de matemáticas en el área cuatro del IVP, proponemos la resolución de problemas en contexto: *relacionar cada competencia con un grupo concreto y delimitado de problemas, relacionando cada problema con sus recursos cognitivos necesarios y, dentro de lo posible, usar el modelo educativo del aprendizaje cooperativo*. Esto requiere un esfuerzo continuado de parte del equipo docente de matemáticas para diseñar los problemas acordes a cada competencia.

#### **VI.5. Compromisos.**

Podremos percibir en los próximos ciclos escolares, a medida que nuestros docentes se involucren más en el desarrollo de competencias de matemáticas, mejores niveles de desempeño de nuestros aspirantes universitarios.

Siempre debemos de considerar que durante los cuatro primeros semestres del Bachillerato, los que conocemos como de tronco común, en los que pocos estudiantes han clarificado su futuro inmediato en la carrera a estudiar, forman la base previa para el ingreso a las áreas en el último ciclo de la preparatoria. Cuando los estudiantes eligen el área ya tienen en mente la carrera o, por lo menos, el conjunto de carreras entre las cuales puede estar la elegida, que son las carreras del área; de ahí la importancia del desarrollo de competencias en este último nivel.

Necesitamos realizar revisiones de los programas de las asignaturas de matemáticas de las áreas periódicamente, reflexionar en torno a las competencias que se pretenden y hacer ajustes de acuerdo a las exigencias del

ingreso universitario, pero también necesitamos establecer criterios básicos comunes en la adquisición de las competencias disciplinares de matemáticas que se requieren en las áreas; para esto se sugiere estimular las reuniones de academia de los profesores de matemáticas de las áreas para analizar el acompañamiento que se está dando a cada estudiante y coadyuvar en la adquisición de las competencias.

Nuestros profesores de matemáticas de las áreas deben jugar un papel más activo en las asesorías fuera del tiempo de clase, también con unos criterios bien definidos.

También debemos insistir desde el tronco común sobre la necesidad de desarrollar las competencias oficiales de matemáticas y la revisión del logro ya con una visión del área, para que al llegar al último ciclo tengan más posibilidades de éxito.

La socialización del conocimiento es fundamental en el desarrollo de las competencias que adquieren los estudiantes, socialización que incluye a los docentes porque se dan procesos de acompañamiento, básicos en dicho desarrollo. Es conveniente también dar los espacios y las condiciones adecuadas para que el estudiante muestre su real nivel de desempeño, es decir, momentos oportunos para la evaluación.

No es suficiente considerar que el Instituto Valladolid Preparatoria forma en las competencias oficiales de matemáticas del tronco común y en las del área correspondiente, y que prepara a sus estudiantes para un desempeño adecuado en la universidad, es necesaria la constante revisión de los programas, del trabajo docente y en especial de la evaluación, lograr procesos de metaevaluación, ya que parece que nuestros métodos tradicionales de evaluación son obsoletos cuando se trata de evaluar competencias.

La motivación al estudiante es esencial, tratar de alentarlo a que logre adquirir las competencias, estimulando la reflexión sistemática, desarrollar el deseo de saber y la decisión de aprender.

Los métodos de enseñanza y aprendizaje requieren revisión constante si se desea que los estudiantes adquieran competencias, y dichos métodos deben facilitarlos. Un modelo educativo innovador es el del aprendizaje cooperativo.

La formación en competencias requiere capacitación de los docentes, reflexión constante, toma de conciencia de los logros y los errores para implementar acciones correctivas en el trabajo docente.

El enfoque por competencias orienta los procesos educativos, debe asumirse con pensamiento crítico y flexible. Es posible que en los próximos sexenios de gobierno pierda su vigencia en nuestro país, pero los elementos de las competencias, seguro serán parte esencial de otros enfoques.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, S. (2013). *Pedagogía por competencias. Aprender a pensar*. México, D. F.: Trillas.
- Alarcón, J., Bravo, A., Briseño, L. A., Díaz-Barriga, A. J., Rivera, A., Santos, L.M., Verdugo, J. (1999). *Propósitos y contenidos de la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior en México*. Departamento de Matemática Educativa. México, D. F. : CINVESTAV-IPN
- Alonso, C., Gallego, D., Honey, P. (2005). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao : Ediciones Mensajero.
- Alsina, A., Domingo, M. (2007). *Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas*. Revista SUMA, 56.
- Angulo, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: Análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria, basada en la metacognición*. Tesis doctoral. Barcelona : Universidad Autónoma de Barcelona.
- Argudín, Y. (2006). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México, D.F. : Trillas.
- Aristimuño, A. (2005). Las Competencias en la educación superior : ¿Demonio u oportunidad ?, en [www.upf.edu/bolonya/bulletins /2005/febrero1/demonio.pdf](http://www.upf.edu/bolonya/bulletins /2005/febrero1/demonio.pdf). Consultado el 5 de Noviembre del 2013.
- Attewell, P. (2009). *¿Qué es una Competencia ?*. Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria. 16, 21-43.
- Badillo, E. R. (2003). *La derivada como objeto matemático y como objeto de enseñanza y aprendizaje en profesores de matemáticas de Colombia*. Tesis doctoral. Barcelona : Universidad Autónoma de Barcelona.
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia : el conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona : Gedisa.
- Barrios, Z., et al. (2009). *Desarrollo de competencias a través del proyecto de Investigación*. Revista Telos. Vol. 11, Núm. 2, 229-243. En: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=99312517007>
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*, Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos Aires, Conferencia Inaugural.
- Begoya, D., et al. (2000). *Competencias y proyecto pedagógico*. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia.



- Belmonte, J. M. et al. (2001) *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid : Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Bezanilla, M. (2003). *El Proyecto Tuning y las competencias específicas*. Seminario Internacional. Orientaciones Pedagógicas para la Convergencia Europea de Educación Superior. Bilbao : Universidad de Deusto.
- Blanco, A. (Coord.). (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Madrid. Narcea.
- Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. Recherches en Didactiques des Mathématiques.
- Buendía, G. (Coord.). (2011). *Reflexión e investigación en matemática educativa*. México, D. F.: Lectorum.
- Cabrera, K. (2006). *Currículo universitario basado en competencias*. Bogotá: Ediciones Uninorte.
- Camacho, M., Socas, M., Depool, R. (2005). *La Integral definida. Una propuesta de enseñanza utilizando Derive*. San Cristóbal de la Laguna: Universidad de la Laguna.
- Camacho, R. (2008). *Mucho que ganar, nada que perder. Competencias: Formación Integral de Individuos*. México, D.F.: ST.
- Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes: guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona: Graó.
- Castillo, et al. (2012). *Enseñanza-Aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato*. Grupo de Investigación en Matemática Educativa. México, D. F.: HIPATIA. CCH.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*. México, D. F.: Progreso.
- Cázares, L., Cuevas, J. (2007). *Planeación y evaluación basadas en competencias*. México, D. F.: Trillas.
- Cofer, C.N., Appley, M.H. (2007). *Psicología de la motivación*. México, D. F.: Trillas.
- Coll, C. (1996). *Constructivismo y educación: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Córdova, J. L. (1998). *Acerca de los problemas tipo en los cursos de ciencias*. Investigaciones en Matemática Educativa II. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Coronado, M. (2009). *Competencias docentes: ampliación, enriquecimiento y consolidación de la práctica profesional*. Buenos Aires: Noveduc.
- Cortés, J. C. (2005). *Ambiente informático interactivo para el aprendizaje de las cónicas*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática No. 3.
- D`Amore, B. (2008). *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza*. Revista de la Asociación Venezolana de Educación Matemática. Vol. 17, I, 87-106. Recuperado de

[www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655Epistemologia](http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655Epistemologia)didacticay practicas.pdf

- De Miguel Díaz, M., et al. (2005). *Modalidad de enseñanza centrada en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Díaz Barriga, A. (1997). *Modernización, calidad y crisis de la educación. Lo pedagógico, una agenda pendiente*, en A. Díaz Barriga (coord.), *Curriculum, evaluación y planeación educativas*. México, D. F.: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga, F., Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga, A. (2006). *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* México, D. F.: PEARSON.
- Dirección General de Bachillerato. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje*. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Dirección General de Bachillerato. (2010). *Educación por competencias*. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Dykstra, I. D. Jr. (2002). *Why Teach Kinematics?* Draft form, Submitted to the Physics Education Research Supplement of American Journal of Physics.
- Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.
- Escribano, A. (2008). *Aprender a enseñar. Fundamentos de didáctica general*. Castilla-La Mancha: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Esteve, R., et al. (2009). *Proyecto Curricular. Matemáticas II. 2º Bachillerato*. Madrid: ECIR.
- Eudave, D. (2007). *El Aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas*. México, D. F.: Santillana.
- Fernández, G. M. (2000). *Pedagogía, psicología y didáctica de la matemática*. Madrid: Universidad San Pablo.
- Fernández, R. (2004). *Competencias profesionales del docente en la sociedad del Siglo XXI*. Castilla-La Mancha: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Fernández, S. (2005). *Matemáticas para pensar (mediante la resolución de problemas)*. Revista Aula de Innovación Educativa, 143.
- Fernández, S. (2008). *Competencia matemática, evaluación por competencias y evaluación diagnóstica*. Bilbao: GRAÓ
- Ferreiro, R., Calderón, M. (2007). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México, D. F.: Trillas.

- Fourez, G. (2005). *Retos epistemológicos de la enseñanza de la física*. Revista Sinéctica. 27, 34-39.
- Gamboa, R., Ballesteros, E. (2010). *La enseñanza de la geometría en Secundaria, la perspectiva de los estudiantes*. Revista Electrónica Educare. 14.
- García, F. J., Doménech, F. (2000). *Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Escolar*. Castellón: Universidad Jaume I de Castellón.
- García, F. F. (2000). *Los Modelos Didácticos como Instrumentos de Análisis y de Intervención en la Realidad Educativa*. Recuperado de [uhu.es/36102/trabajos\\_alumnos/pt1\\_11\\_12/biblioteca/3modelos\\_didacticos\\_paco\\_gcia.pdf](http://uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_11_12/biblioteca/3modelos_didacticos_paco_gcia.pdf)
- García, J. (2011). *Aprendizaje significativo/aprendizaje por competencias*. Recuperado de [acogidayel2.blogspot.mx/2011/02/aprendizaje-significativoaprendizaje.html](http://acogidayel2.blogspot.mx/2011/02/aprendizaje-significativoaprendizaje.html)
- García-Valcárcel, A. (Coord.). (2001). *Didáctica Universitaria*. Madrid: Ed. La Muralla, S.A.
- Gimeno, J. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?*. Madrid: Ediciones Morata.
- Gil, N., Guerrero, E., Blanco, L. (2006). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas*. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa. Vol 4. Universidad de Extremadura.
- Gillet, P. (1991). *Construire la formation: Outils pour les enseignants et les formateurs*. París: PUF.
- Godino, J. D., et al. (2004). *Matemáticas y su didáctica para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España. Recuperado de [www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros)
- Gómez, M. (2003). *Algunos factores que influyen en el éxito académico de los estudiantes universitarios en el área de Química*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- González, R. et al. (1996). *Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar*. La Coruña: Universidad de La Coruña.
- Guedez, M. (2005). *El aprendizaje de funciones reales con el uso de software educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de educación de la ULA-Táchira*. San Cristóbal: ULA-Táchira.
- Gutiérrez, A. (2011). *Enseñanza de la trigonometría con ayuda del software de geometría dinámica*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Gutiérrez, M, García, M. (2000). *Ansiedad y cognición: un marco integrador*. San Cristóbal de la Laguna: Universidad de La Laguna.
- Gómez, M. (2001). *Padagogía: definición, métodos y modelos*. Revista Ciencias Humanas, 36.

- González, A., Camacho, M. (2005). *La integral impropia. Una ingeniería didáctica para su enseñanza*. San Cristóbal de la Laguna: Universidad de la Laguna.
- Haladyna, T. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Allyn and Bacon, USA.
- Hernández, et al. (2010). *Metodología de la investigación*. Santiago de Chile: Mc Graw Hill.
- Hiebert, J. (1999). Relationships between research and the NCTM Standards. *Journal for Research in Mathematics Education*. USA.
- Hitt, F. (2005). *Dificultades en el aprendizaje del cálculo*. México, D. F.: CINVESTAV-IPN.
- Hitt, F., Páez, R. (2005). *Dificultades de aprendizaje del concepto de límite y actividades de enseñanza*. México, D. F.: CINVESTAV-IPN.
- Jara, S. (2005). *Investigación en la enseñanza de la física*. Revista Sinéctica. 27, 3-12.
- Júnez, B. (2000). *Cálculo integral con aplicaciones*. Morelia: Morevallado Editores.
- Kieran, C. (1989). *El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica*. Montreal: Universidad de Quebec en Montreal.
- Köhler, W. (1925). *The mentality of apes*. Nueva York: Harcourt, Brace & World.
- Lago, J. R. (2006). *Análisis de la coherencia y continuidad de las decisiones pedagógicas y acreditativas en el área de matemáticas en la ESO y de las estrategias para favorecerlas mediante un proceso de asesoramiento*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Leboterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Leonard, J. W., Gerace, J. W. (1994). Exams as a Learning Experience for Students and Teachers. *Abstract for The American Association of Physics Teachers summer meeting. August 20, 1994*.
- Lucas, S. (2007). *Desarrollo de las competencias “preocupación por la calidad” y “motivación de logro” desde la docencia universitaria*. Red U. Revista de Docencia Universitaria. Obtenido el 5 de Noviembre del 2013 de <http://www.um.es/ead/Red-U/2/lucas.pdf>
- Lucio R. (2001). *La actividad metacognitiva como desencadenante de procesos autorreguladores en las concepciones y prácticas de enseñanza de los profesores de ciencias experimentales*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Martínez, J. R. (2004). *Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.

- Mastache, A., et. al. (2007) *Formar personas competentes*. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Buenos Aires: Ed. Novedades Educativas.
- Medina, A. (2004). *Las Competencias discentes: una tendencia para el desarrollo socio-profesional de los estudiantes*. Madrid: Universitas.
- Medina, A., Salvador, F. (Coords.). (2009). *Didáctica general*. Madrid: Pearson.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage, Publication Inc.
- Milicic, B. (2004). *La cultura profesional como condicionante de la adaptación de los profesores de física universitaria a la enseñanza de la física*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
- Moncada, J., Gómez, B. (2013). *Tutoría en competencias para el aprendizaje autónomo*. México D. F.: Trillas.
- Monereo, C. (Coord.). (2005). *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: Graó.
- Mora, C. (2005). *Enseñanza problemática de la física*. Revista Sinéctica. 27, 24-33.
- Moreno, L. (1999). *Ideas geométricas del currículum presentadas mediante el Cabrí-Géomètre*. México, D.F.: Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV-IPN.
- Moreno, T. (2012). *La evaluación de competencias en educación*. Sinéctica, 39. Recuperado de [http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=555\\_la\\_evaluacion\\_de\\_competencias\\_en\\_educacion](http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=555_la_evaluacion_de_competencias_en_educacion)
- Morgan, R. (2004). *Modelo por competencias*. Santiago de Chile: Universidad de Temuco.
- Müller, D., Engler, A., Vrancken, S. (2008). *Entorno de aprendizaje mixto. Una experiencia con funciones*. Santa Fe: Universidad del Litoral.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Navarrete, M. E. (2012). *Fundamento teórico para el diseño de una propuesta didáctica que permita el desarrollo de la competencia de solución de problemas*. Revista Conexión, 1.
- Nieto, A. (2011). *Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la estadística*. México, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Nieves, A., Mejía, H. R. (2005). *Metodología para resolver problemas de máximos y mínimos en precálculo*. México, D.F.: CINVESTAV-IPN.
- Osorio, M. A., Suárez, A. B., Uribe, C. C. (2011). *Revisión de aspectos asociados a la problemática del aprendizaje de la probabilidad*. Tunja: Universidad de Boyacá.

- Peñaloza, J. L., Vargas, C. G. (2006). *¿Qué debe cambiar en el aprendizaje de la estadística en las ciencias del comportamiento?* Madrid: Universidad Complutense.
- Pérez, O. J. (2001). *El uso de experimentos en tiempo real: Estudios de casos de profesores de física de secundaria*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?* Boletín de la RED-U, 2.
- Perrenoud, P. (2009a). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: GRAÓ.
- Perrenoud, P. (2009b). *Enfoque por competencias, ¿una respuesta al fracaso escolar?* Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria. 16, 45-64.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Barcelona: GRAÓ.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología constructivista*. México, D. F.: Pearson.
- Pimienta, J. (2008). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. México, D. F.: Pearson.
- Poblete, M. (2003). *La Enseñanza Basada en competencias. Competencias generales*. Seminario Internacional. Orientaciones Pedagógicas para la Convergencia Europea de Educación Superior. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Pozo, J. I., Gómez, M. A. (2004) *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Remesal, A. (2006). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: perspectiva de profesores y alumnos*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Resnick, L. B., Ford, W. W. (1984). *The psychology of mathematics for instruction*. Hillsdale, N. j.: LEA. [Traducción castellana: "La Enseñanza de las Matemáticas y sus Fundamentos Psicológicos". Barcelona: Paidós, 1990].
- Rigo, M., Páez, D. A., Gómez, B. (2008). *Procesos meta-cognitivos en las clases de matemáticas de la escuela elemental*. México, D. F.: Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV.
- Rodríguez, G., et al. (2007). *Cómo planificar asignaturas para el desarrollo de competencias*. Documentos ICE. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Rué, J. (2009). *El aprendizaje autónomo en educación superior*. Madrid: Narcea.
- Ruiz, J. M. (2008). *Problemas actuales de la enseñanza-aprendizaje de la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, 47.

- Santos, L. M. (1998). *Problematizar el estudio de las matemáticas: un aspecto esencial en la organización del currículum y en el aprendizaje de los estudiantes*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Santos, L. M. (2008). *La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica*. México, D. F.: Centro de Investigación y Estudios Avanzados, CINVESTAV-IPN. Recuperado de [www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf](http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf)
- Sarmiento, M., Manzanilla, J. (2011). *Unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de funciones matemáticas con ayuda de Maple*. Bogotá: Universidad de los Andes. .
- Sashida, E., Estrada, J. L. (2008). *Propuesta metodológica de aprendizaje de la matemática con herramientas computacionales*. Morelia: UMSNH. X Encuentro Universitario de Actualización Docente.
- Saul, J. M. (1998). *Beyond Problem Solving: Evaluating Introductory Physics Courses through the Hidden Curriculum*. Dissertation doctoral tesis. USA: University of Maryland.
- Sealey, V., Flores, A. (2005). *Entender la derivada: sí se puede*. USA: Arizona State University. .
- Servín, J. M., et al. (2010a). *Guía para el examen global de conocimientos nivel Bachillerato*. Colegio Nacional de Matemáticas. México, D. F.: Pearson.
- Servín, J. M., et al. (2010b). *Guía Práctica para el Examen de Ingreso a la Universidad*. Colegio Nacional de Matemáticas. México: Pearson.
- Shulman, L. S., Keislar, E. R. (comps.) (1966). *Learning by discovery: A critical appraisal*. Chicago: Rand McNally.
- Silva, J. (2008). *Inteligencias diferentes, recursos diferentes*. Revista El Educador, 8.
- Slisko, J. (2005). Errores en los libros de texto de física. Revista Sinéctica, 8, 13-23.
- Skemp, R. (1993). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Paidós.
- Stake, R. E. (1995). *Investigaciones con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Tardif, J., Meirieu, P. (1996). *Estrategias para favorecer la transferencia de conocimientos*. Revista Pedagógica, 98, 4-7.
- Tardif, J. (2008). *Desarrollo de un programa por competencias: de la intención a su implementación*. Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123ART2.pdf>
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S., et al. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Alma Mater Magisterio.

- Tobón, S. (2012). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S. (2013). *Metodología de gestión curricular. Una perspectiva socioformativa*. México, D. F.: Trillas.
- Toboso, J. (2004). *Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos*. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
- Valenzuela, T. (2003). *Estudio de la influencia de la relación entre los problemas, el conocimiento previo del sujeto y la instrucción sobre el transfer en ciencias*". Tesis doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
- Villa, A., Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Ed. Mensajero.
- Villar, et al. (2004). *Programa para la mejora de la docencia universitaria*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- Villardón, L. (2006). *Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. Revista Educatio siglo XXI, 24, 57-76.
- Vizcarro, C., Juárez, E. (2006). *¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Zabalza, M. A. (2013). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zabala, A., Arnau, L. (2008). *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.





# **ANEXOS**



## ANEXO 1

### Instrumentos de recogida de datos.

<b>ÁREA ACADÉMICA:</b> No. 1 (Ciencias Químico-Biológicas)
<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b> Instituto Valladolid Preparatoria.
<b>CLAVE DEL ASPIRANTE:</b>
<b>COMPONENTES BÁSICOS DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO GENERAL QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN UNIVERSITARIO Y SUS VARIABLES.</b>
<b>Álgebra:</b> multiplica polinomios (V1); emplea técnicas de factorización como factor común, trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados perfectos (V2). Resuelve ecuaciones lineales (V3) y cuadráticas (V4) en una variable.
Marca el inciso de la respuesta correcta.
1. (V1) El desarrollo de $(m^2 - mn + n^2)(m + n)$ es: a) $m^3 - n^3$ b) $2m^3 - 2n^3$ c) $2m^3 + 2n^3$ d) $m^3 + n^3$
2. (V2) Al factorizar $m^2 + 12m + 36$ se obtiene $(m + 6)^2$ , la estrategia de factorización adecuada para llegar al resultado es: a) Factorización por factor común.   b) Factorización de una diferencia de cuadrados. c) Factorización de un trinomio cuadrado perfecto.   d) Factorización de un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ .
3. (V2) Una expresión equivalente a $m^2 - \frac{n^2}{4}$ es: a) $\left(m + \frac{n}{2}\right)\left(m + \frac{n}{2}\right)$ b) $\left(m - \frac{n}{2}\right)\left(m - \frac{n}{2}\right)$ c) $\left(m + \frac{n}{2}\right)\left(\frac{n}{2} - m\right)$ d) $\left(m + \frac{n}{2}\right)\left(m - \frac{n}{2}\right)$
4. (V3) La solución de $4x - (3 + 5x) = 2(x - 1) + 1$ es:

a)  $\frac{2}{3}$    b)  $-\frac{1}{3}$    c)  $\frac{1}{3}$    d)  $-\frac{2}{3}$

5. (V4) Una solución de la ecuación  $6x^2 + 11x - 10 = 0$  es:

a)  $\frac{3}{2}$    b)  $\frac{5}{2}$    c)  $-\frac{2}{3}$    d)  $\frac{2}{3}$

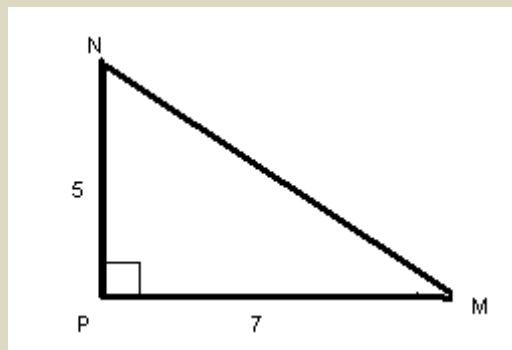
**Geometría:** Calcula áreas y volúmenes de figuras comunes (V5).

6. (V5) El volumen de un cilindro circular se calcula con la fórmula  $V = \pi r^2 h$ , tomando  $\pi$  como 3.1416, ¿Cuál es el volumen de una cisterna de cilindro circular, si el radio de la base es 2.5 m y su altura es de 4 m?

a)  $75.30 \text{ m}^3$    b)  $78.54 \text{ m}^3$    c)  $82.62 \text{ m}^3$    d)  $87.85 \text{ m}^3$

**Trigonometría:** Conoce las razones trigonométricas para ángulos agudos (V6). Aplica las leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos (V7).

7. (V6) En el siguiente triángulo:

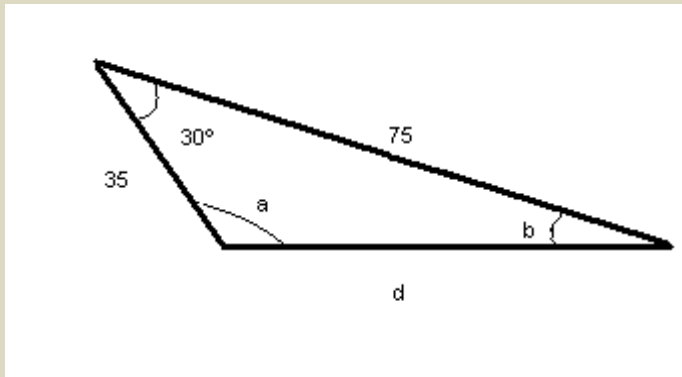


el valor de la hipotenusa es  $\sqrt{74}$ , la razón  $\frac{7}{5}$  corresponde a la función:

a)  $\cos N$  o  $\sec M$    b)  $\tan N$  o  $\cot M$    c)  $\sin N$  o  $\sec M$    d)  $\tan N$  o  $\cos M$

8. (V7) La ley de los senos nos dice que en todo triángulo un lado cualquiera entre el seno de su ángulo opuesto es igual a otro lado cualquiera entre el seno de su ángulo opuesto. La ley de los cosenos nos dice que en todo triángulo se cumple que un lado cualquiera al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos el doble producto de estos dos lados por el coseno del ángulo que forman.

Al resolver el siguiente triángulo:



Utilizando la ley de los cosenos y la ley de los senos, en ese orden, se obtiene:

- a)  $a = 115.615^\circ$ ,  $b = 10.385^\circ$ ,  $d = 40.993$       b)  $a = 110.615^\circ$ ,  $b = 30.385^\circ$ ,  $d = 40.993$   
c)  $a = 120^\circ$ ,  $b = 15^\circ$ ,  $c = 40$       d)  $a = 128.615^\circ$ ,  $b = 21.385^\circ$ ,  $d = 47.993$

**Estadística:** Identifica el significado de población y muestra (V8). Identifica las medidas de tendencia central (V9) y de dispersión (V10).

9. (V9) Calcular la media aritmética de los siguientes datos: 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3.

- a) 3.8  
b) 4.8  
c) 5  
d) 5.8

10. (V9) Las calificaciones en matemáticas de un grupo de 25 alumnos son:

9, 8, 9, 6, 7, 5, 8, 4, 5, 7, 6, 6, 5, 4, 9, 9, 8, 6, 7, 8, 8, 3, 10, 8, 9. La mediana de estos datos es igual a 7. La interpretación de este resultado es:

- a) El promedio de los datos.  
b) El dato que tiene la mayor frecuencia, el que más se repite.  
c) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.  
d) El valor que se encuentra exactamente a la mitad al ordenar los datos en forma creciente o decreciente.

11. (V8) En Estadística, al conjunto de datos posibles (números, elementos o individuos) que son objetos de estudio, se le llama:

- a) Muestra      b) Espacio      c) Evento      d) Población

12. (V10) La desviación estándar del conjunto de datos de la muestra: 45, 45, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, es 2.231. El resultado se obtiene calculando:

- a) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.
- b) El cuadrado de la desviación típica.
- c) El rango, amplitud o recorrido.
- d) La raíz cuadrada de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable, respecto a su media.

### CONTENIDOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y SUS VARIABLES.

**Álgebra:** El cuadrado y el cubo de un binomio como productos notables (V11); factorización de un trinomio cuadrado perfecto y una suma o diferencia de cubos (V12); fracciones algebraicas (V13) y radicales (V14).

13. (V11) El resultado del desarrollo de  $(7 - x)^2$  es:

- a)  $49 - x^2$       b)  $49 + x^2$       c)  $x^2 - 14x + 49$       d)  $49 + 14x + x^2$

14. (V11) El desarrollo de  $(x - 3)^3$  es:

- a)  $x^3 - 6x^2 + 18x - 27$       b)  $x^3 + 9x^2 + 27x + 27$       c)  $x^3 + 6x^2 + 18x + 27$   
d)  $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$

15. (V12) Una expresión equivalente a  $m^2 + 81n^2 - 18mn$  es:

- a)  $(m + 9n)^2$       b)  $(m - 9n)^2$       c)  $(m - 6n)^2$       d)  $(m + 3n)^2$

16. (V12) Una expresión equivalente a  $(a^3 + 8)$  es:

- a)  $(a + 2)(a^2 + 2a + 4)$       b)  $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$       c)  $(a + 2)(a^2 - 2a + 4)$       d)  $(a + 2)^3$

17. (V13) El resultado de  $\left(a - \frac{b^2}{a}\right)\left(1 - \frac{b}{a+b}\right)$  es:

- a)  $a + b$       b)  $\frac{1}{a+b}$       c)  $a - b$       d)  $\frac{1}{a-b}$

18. (V14) Una expresión equivalente a  $\sqrt[3]{4^{-2} \cdot 4^7}$ , es:

- a)  $4^{\frac{3}{5}}$     b)  $4^{-\frac{3}{5}}$     c)  $4^{\frac{5}{3}}$     d)  $4^{-\frac{5}{3}}$

**Geometría:** Diferentes tipos de rectas, segmentos y ángulos (V15). Perímetros, áreas y volúmenes de figuras comunes (V16).

19. (V15) ¿Cuántas diagonales se pueden trazar desde un solo vértice de un heptágono?

- a) 3    b) 4    c) 5    d) 7

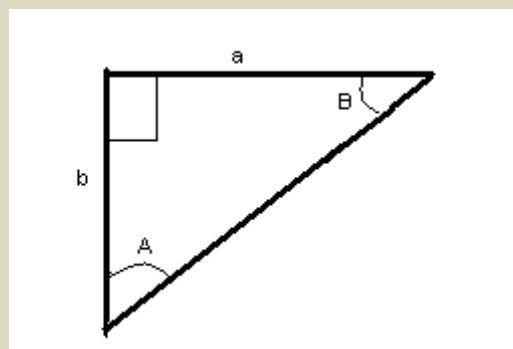
20. (V16) El volumen de una pirámide de base cuadrada se calcula con la fórmula  $V = \frac{1}{3}a^2h$

. Las dimensiones de una pirámide de base cuadrada son: 6 cm de lado de la base y 4 cm de altura. Si el lado de la base se disminuye a la mitad y la altura se incrementa 4 veces, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) El volumen de la primera pirámide es el doble que el volumen de la segunda.  
b) El volumen de la primera pirámide es igual al volumen de la segunda.  
c) El volumen de la primera pirámide es la mitad del volumen de la segunda.  
d) El volumen de la primera pirámide es el triple del volumen de la segunda.

**Trigonometría:** Razones trigonométricas para ángulos agudos (V17). Leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos (V18).

21. (V17) Dado el siguiente triángulo

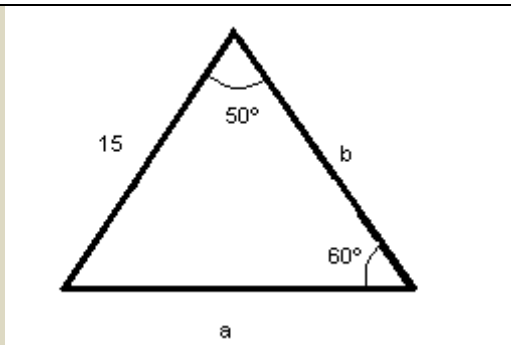


Si  $a = b$ , determinar el valor de  $\tan A$ .

- a) 12    b) 6    c) 4    d) 1

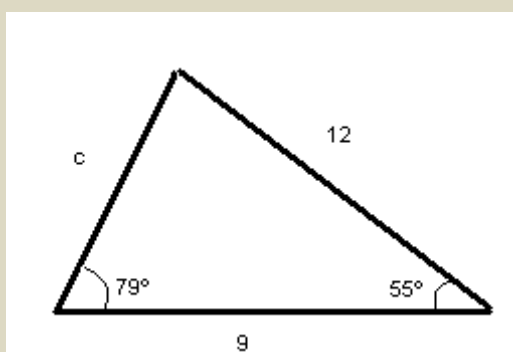
22. (V18) El valor del lado  $a$  en el siguiente triángulo, se resuelve con la operación:





- a)  $\frac{15 \operatorname{sen} 60}{\operatorname{sen} 50}$     b)  $\frac{\operatorname{sen} 50}{15 \operatorname{sen} 60}$     c)  $\frac{\operatorname{sen} 60}{15 \operatorname{sen} 50}$     d)  $\frac{15 \operatorname{sen} 50}{\operatorname{sen} 60}$

23. (V18) El valor del lado c en el siguiente triángulo, se obtiene con la expresión:



- a)  $c = \sqrt{9^2 - (12)^2 - 2(9)(12) \cos 55}$     b)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 - 2(9)(12) \cos 79}$   
 c)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 - 2(9)(12) \cos 55}$     d)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 + 2(9)(12) \cos 55}$

**Estadística:** Conceptos básicos de probabilidad (V19). Medidas de tendencia central (V20).

24. (V19) Al lanzar un dado, ¿qué probabilidad existe de obtener un número menor o igual que 4?

- a) 0.25    b) 0.333...    c) 0.444...    d) 0.666...

25. (V20) La media, la moda y la mediana de los datos 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3 son:

- a)  $M = 4$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 4$     b)  $M = 5.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 6$   
 c)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 4$ ,  $Mdn = 5$     d)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 5$

**VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Algebra:**

**V1:**

**V2:**

**V3:**

**V4:**

**Geometría:**

**V5:**

**Trigonometría:**

**V6:**

**V7:**

**Estadística:**

**V8:**

**V9:**

**V10:**

**VALORACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Algebra:**

**V11:**

**V12:**

**V13:**

**V14:**

**Geometría:**

**V15:**

**V16:**

**Trigonometría:**

**V17:**

**V18:**

**Estadística:**

**V19:**

**V20:**

Soluciones:

- |       |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1. d) | 7. b)  | 13. c) | 19. b) | 25. d) |
| 2. c) | 8. d)  | 14. d) | 20. b) |        |
| 3. d) | 9. b)  | 15. b) | 21. d) |        |
| 4. d) | 10. d) | 16. c) | 22. d) |        |
| 5. d) | 11. d) | 17. c) | 23. c) |        |
| 6. b) | 12. d) | 18. c) | 24. d) |        |

**ÁREA ACADÉMICA:** No. 2 (Ciencias Físico-Matemáticas).

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:** Instituto Valladolid Preparatoria

**CLAVE DEL ASPIRANTE:**

**COMPONENTES BÁSICOS DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO GENERAL QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN UNIVERSITARIO Y SUS VARIABLES.**

**ÁLGEBRA:** Emplea productos notables para determinar y expresar el resultado de multiplicaciones de binomios (V1). Comprende las diferentes técnicas de factorización, como, de extracción de factor común y agrupación; de trinomios cuadrados perfectos y de productos notables como la diferencia de cuadrados perfectos (V2). Resuelve ecuaciones lineales (V3) y cuadráticas (V4) en una variable.

Marca el inciso de la respuesta correcta.

1. (V1) El resultado de  $(m^2 - n^2)(m^2 + n^2)$  es  $m^4 - n^4$  ¿Cuál es la estrategia adecuada para obtener el resultado como producto notable?

- a) Como producto de binomios con término común.
- b) Como binomio al cuadrado.
- c) Como binomio al cubo.
- d) Como producto de binomios conjugados.

2. (V1) El desarrollo de  $(x + 3y)(x - 5y)$  es  $x^2 - 2xy - 15y^2$ . Para obtener el resultado como producto notable, se resuelve:

- a) Como producto de binomios conjugados.
- b) Como binomios al cuadrado.
- c) Como binomios al cubo.
- d) Como producto de dos binomios con término común.

3. (V1) El desarrollo de  $(x + 2)^3$  es:

- a)  $x^3 - 8$       b)  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$       c)  $x^3 + 8$       d)  $x^3 + 6x^2 + 12x + 8$

4. (V2) Una expresión equivalente a  $4x^2 - 20xy + 25y^2$  es:

- a)  $(2x - 5y)^2$       b)  $(2x + 5y)^2$       c)  $(2x + 5y)(2x - 5y)$       d)  $(x - 5y)(4x - 5y)$

5. (V2) La factorización de  $3x^2 + 5x + 2$  es:

- a)  $(x + 2)(3x + 1)$       b)  $(x - 1)(3x - 2)$       c)  $(x + 1)(3x + 2)$       d)  $(x - 2)(3x - 1)$

6. (V2) Al factorizar  $49x^4y^2 - 81m^2$  se obtiene:

- a)  $(7x^2y + 27m)(7x^2y - 27m)$       b)  $(7x^2y + 9m)(7x^2y - 9m)$   
c)  $(7x^2y + 9m)^2$       d)  $(7x^2y - 9m)^2$

7. (V1) El desarrollo de  $(3m^2n + 5mn^2)^2$  es:

- a)  $9m^4n^2 - 30m^3n^3 + 25m^2n^4$       b)  $9m^2n + 30m^3n^3 + 25mn^2$   
c)  $9m^4n^2 + 30m^3n^3 + 25m^2n^4$       d)  $9m^2n - 30m^2n^2 + 25mn^2$

8. (V3) La solución de  $4x - (3 + 5x) = 2(x - 1) + 1$  es:

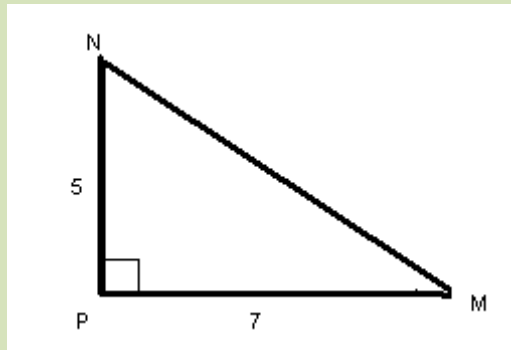
- a)  $-\frac{10}{9}$       b)  $\frac{9}{10}$       c)  $\frac{10}{9}$       d)  $-\frac{9}{10}$

9. (V4) Una solución de la ecuación  $6x^2 + 11x - 10 = 0$  es:

- a)  $\frac{3}{2}$       b)  $\frac{5}{2}$       c)  $-\frac{2}{3}$       d)  $\frac{2}{3}$

**TRIGONOMETRÍA:** Describe las razones trigonométricas para ángulos agudos (V5). Aplica las leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos (V6).

10. (V5) En el siguiente triángulo:

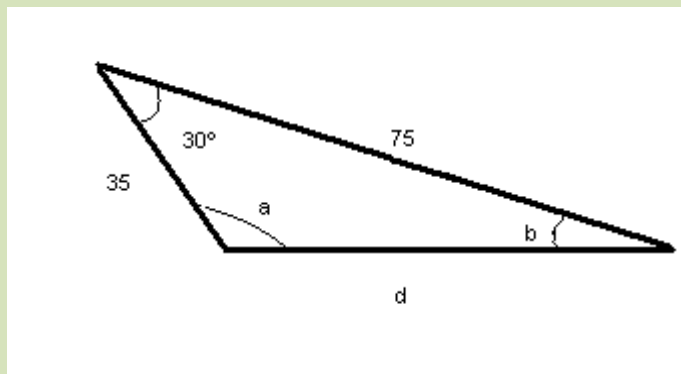


el valor de la hipotenusa es  $\sqrt{74}$ , la razón  $\frac{7}{5}$  corresponde a la función:

- a)  $\cos N$  o  $\sec M$       b)  $\tan N$  o  $\cot M$       c)  $\sin N$  o  $\sec M$       d)  $\tan N$  o  $\cos M$

11. (V6) La ley de los senos nos dice que en todo triángulo un lado cualquiera entre el seno de su ángulo opuesto es igual a otro lado cualquiera entre el seno de su ángulo opuesto. La ley de los cosenos nos dice que en todo triángulo se cumple que un lado cualquiera al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos el doble producto de estos dos lados por el coseno del ángulo que forman.

Al resolver el siguiente triángulo:



Utilizando la ley de los cosenos y la ley de los senos, en ese orden, se obtiene:

- a)  $a = 115.615^\circ$ ,  $b = 10.385^\circ$ ,  $d = 40.993$       b)  $a = 110.615^\circ$ ,  $b = 30.385^\circ$ ,  $d = 40.993$   
 c)  $a = 120^\circ$ ,  $b = 15^\circ$ ,  $c = 40$       d)  $a = 128.615^\circ$ ,  $b = 21.385^\circ$ ,  $d = 47.993$

**GEOMETRÍA:** Resuelve ejercicios de áreas y volúmenes de figuras comunes (V7).

12. (V7) El volumen de un cilindro circular se calcula con la fórmula  $V = \pi r^2 h$ , tomando  $\pi$  como 3.1416, ¿Cuál es el volumen de una cisterna de cilindro circular, si el radio de la base es 2.5 m y su altura es de 4 m?

- a)  $75.30 m^3$       b)  $78.54 m^3$       c)  $82.62 m^3$       d)  $87.85 m^3$

**GEOMETRÍA ANALÍTICA:** Reconoce la relación entre el ángulo de inclinación y la pendiente de una recta (V8). Reconoce los diferentes tipos de ecuaciones de la circunferencia (V9). Reconoce la ecuación general de la parábola, la elipse y la hipérbola (V10).

13. (V8) Se define como la tangente del ángulo de inclinación de una recta:

- a) Distancia entre dos puntos.      b) Punto medio      c) Cotangente del ángulo  
d) Pendiente

14. (V8) La pendiente  $m$  de la recta que pasa por los puntos 1 y 2 se obtiene con la fórmula

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  Interpreta dicha fórmula y calcula la pendiente de la recta que pasa por los

puntos A(5, 8) y B(-1, 6). El resultado es:

- a)  $1/3$       b) 3      c) -3      d)  $-1/3$

15. (V9) ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia con centro en el punto (-6, 4) y radio 10 unidades?

- a)  $x^2 + y^2 + 12x - 8y - 48 = 0$       b)  $x^2 + y^2 - 12x + 8y + 48 = 0$   
c)  $x^2 + y^2 - 100 = 0$       d)  $x^2 + y^2 - 10 = 0$

16. (V10) ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una parábola?

- a)  $5x^2 + 9y^2 - 90 = 0$       b)  $4x^2 - 2y^2 = 16$   
c)  $y^2 - 4x = 0$       d)  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 3 = 0$

17. (V10) ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una elipse?

- a)  $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$       b)  $4x^2 - y^2 = 4$       c)  $x^2 - 8y = 0$   
d)  $3x^2 + 3y^2 - 6x - 4 = 0$

18. (V10) ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una hipérbola?

a)  $x^2 + 5y^2 - 10 = 0$       b)  $9x^2 - 4y^2 = 36$       c)  $4y^2 - x = 0$       d)  $3x^2 + 3y^2 - 12 = 0$

19. (V10) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones **NO** es correcta?

a) La elipse es el lugar geométrico de los puntos del plano, cuya suma de distancias a dos puntos fijos, llamados focos, siempre es constante.

b) La parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano, cuya distancia a un punto fijo, llamado foco, es la misma distancia que existe a una recta fija llamada directriz.

c) La circunferencia es el lugar geométrico de los puntos del plano, cuya distancia a un punto fijo, llamado centro, es distinta.

d) La hipérbola es el lugar geométrico de los puntos del plano, cuyo valor absoluto de la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos, llamados focos, siempre es constante.

**CÁLCULO:** Interpreta funciones continuas y discontinuas (V11). Límites de funciones (V12). Resuelve derivadas de las funciones algebraicas y trascendentes (V13). Calcula máximos y mínimos en funciones algebraicas y trascendentes aplicando métodos algebraicos (V14). Obtiene integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes de manera inmediata y mediante el uso de técnicas de integración (V15). Calcula áreas bajo la curva en la resolución de problemas en un entorno teórico (V16). Resuelve algunos problemas de volumen mediante la integral definida (V17).

20. (V11) Una función  $f(x)$  es continua en un número  $x = a$ , si:  $f(a)$  está definida,  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  existe y  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ .

¿Para cuál de los siguientes valores la función  $f(x) = \frac{2}{x^3 - 4x}$  es continua?

a) 2      b) -2      c) 0      d) 1

21. (V12) El valor de  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 5x + 6}$  es -4. Siendo una forma indeterminada 0/0, la estrategia para eliminar la forma indeterminada y llegar al resultado será:

- a) Simplificar la fracción factorizando numerador y denominador.  
 b) Multiplicando numerador por denominador y sustituyendo la x por el 2.  
 c) Sustituyendo la x por el 2 en la expresión.  
 d) No hay manera de eliminar la forma indeterminada.

22. (V12) El valor de  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 - 5x^2 - 3x + 2}{4x^3 - 2x + 6}$  es:

- a) 2/3      b) 3/2      c) 4/6      d) no existe

23. (V13) La derivada de la función  $y = (3x^5 + 2)^4$  es  $60x^4(3x^5 + 2)^3$ . Resolviendo por fórmulas, la primera en el proceso será:

a)  $\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$       b)  $\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$       c)  $\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + C$

d)  $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$ .

24. (V13) Al calcular la derivada de la función  $f(x) = (x^2 + 1)(3x^3 + 2)$  el resultado es  $x(15x^3 + 9x + 4)$ . La primera fórmula a usar en la estrategia para llegar a dicho resultado es:

a)  $\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$       b)  $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$       c)  $\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$

d)  $\frac{d}{dx} x^n = nx^{n-1}$

25. (V13) Si  $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$ , la derivada de la función  $f(x) = \frac{3x+1}{2x-5}$  es:

a)  $\frac{-17}{(2x-5)^2}$       b)  $\frac{3}{2}$       c)  $\frac{17}{(2x-5)^2}$       d)  $\frac{-17}{(3x+1)^2}$



26. (V13) Si  $\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$ ,  $\frac{d}{dx} \cos u = -\operatorname{sen} u \frac{du}{dx}$  y  $\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$ , la

derivada de

$$y = x^2 \cos x \text{ es:}$$

- a)  $2x \cos x$       b)  $x(x \cos x - 2 \operatorname{sen} x)$       c)  $x(2 \cos x - x \operatorname{sen} x)$       d)  $2x \operatorname{sen} x$

27. (V14) El punto mínimo de la función  $f(x) = x^2 - 4x + 5$  es:

- a)  $(-2, 17)$       b)  $(2, 1)$       c)  $(-2, 1)$       d)  $(2, 5)$

28. (V15) La estrategia más adecuada para calcular la integral  $\int (3x^2 + 5x)^4 (6x + 5) dx$  es:

a) La aplicación de la fórmula del producto.

b) Integrar término a término.

c) Cambio de variable y aplicación de

$$\int e^u du = e^u + C, \quad \int \operatorname{sen} u du = -\cos u + C, \quad \int \cos u du = \operatorname{sen} u + C.$$

d) Cambio de variable y aplicación de  $\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + C$ .

29. (V15) La integral  $\int \operatorname{sen}^2 x \cos x dx$  es  $\frac{\operatorname{sen}^3 x}{3} + C$ . La estrategia que nos permite calcularla es:

a) Cambio de variable.      b) Integración por partes.

c) Integración por fracciones parciales.      d) Integración trigonométrica.

30. (V16) El área entre la parábola  $y = x^2$  y la recta  $y = 2x$  es:

- a)  $\frac{4}{5}u^2$       b)  $\frac{3}{4}u^2$       c)  $9u^2$       d)  $\frac{4}{3}u^2$

31. (V17) Para calcular, por integración, el volumen de una pirámide de altura  $h$  y base cuadrada de lado  $p$ , sabiendo que toda sección paralela a la base es un cuadrado, la integral que calcula el volumen es:

a)  $\int_0^{\pi} \frac{p^2 x^3}{h^2} dx$     b)  $\int_0^1 \frac{p^2 x^3}{h^3} dx$     c)  $\int_0^{\infty} \frac{p^2 x^3}{h} dx$     d)  $\int_0^h \frac{p^2 x^2}{h^2} dx$

**CONTENIDOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y SUS VARIABLES.**

El aspirante aplica los conocimientos, habilidades, procedimientos y modelos matemáticos; análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales; adquiridos en su formación previa, para resolver problemas referentes a los siguientes contenidos:

**ÁLGEBRA:** Productos notables (V18) y factorización (V19).

32. (V18) El resultado de  $\left(2x - \frac{1}{2}\right)\left(2x + \frac{1}{2}\right)$  es:

a)  $4x^2 + \frac{1}{4}$     b)  $4x^2 - \frac{1}{4}$     c)  $4x^2 + 2x + \frac{1}{4}$     d)  $x^2 - x + \frac{1}{4}$

33. (V19) ¿Cuál de los siguientes binomios es factor de  $f(x) = 2x^3 + x^2 - 5x + 2$ ?

a)  $3x + 2$     b)  $2x - 1$     c)  $2x + 1$     d)  $3x - 2$

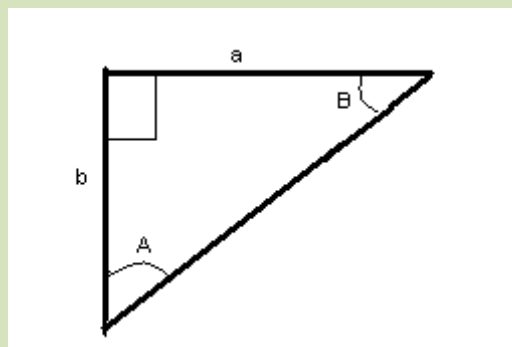
34. (V19) Al simplificar  $\frac{x^2 - 9}{x^2 + 8x + 15}$ , se obtiene:

a)  $\frac{x+3}{x+5}$     b)  $\frac{x-3}{x-5}$     c)  $\frac{x+3}{x-5}$     d)  $\frac{x-3}{x+5}$

**TRIGONOMETRÍA:** Funciones trigonométricas (V20). Resolución de triángulos rectángulos.

Ley de los senos y cosenos (V21).

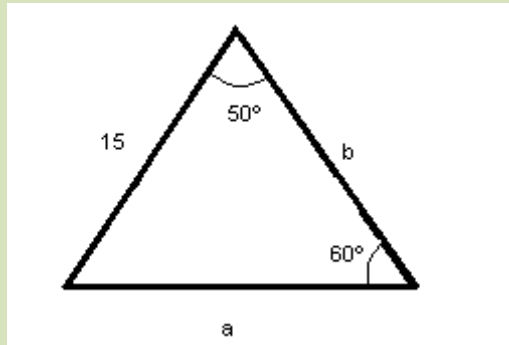
35. (V20) Dado el siguiente triángulo



Si  $a = b$ , determinar el valor de  $\tan A$ .

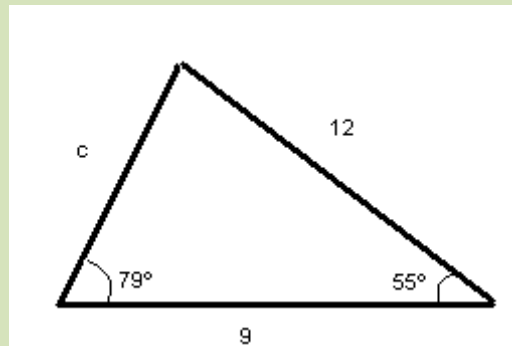
- a) 12    b) 6    c) 4    d) 1

36. (V21) El valor del lado a en el siguiente triángulo, se resuelve con la operación:



- a)  $\frac{15 \operatorname{sen} 60}{\operatorname{sen} 50}$     b)  $\frac{\operatorname{sen} 50}{15 \operatorname{sen} 60}$     c)  $\frac{\operatorname{sen} 60}{15 \operatorname{sen} 50}$     d)  $\frac{15 \operatorname{sen} 50}{\operatorname{sen} 60}$

37. (V21) El valor del lado c en el siguiente triángulo, se obtiene con la expresión:



- a)  $c = \sqrt{9^2 - (12)^2 - 2(9)(12) \cos 55}$     b)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 - 2(9)(12) \cos 79}$   
 c)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 - 2(9)(12) \cos 55}$     d)  $c = \sqrt{9^2 + (12)^2 + 2(9)(12) \cos 55}$

**GEOMETRÍA:** Área y volumen (V22).

38. (V22) Se tiene un terreno rectangular de 12 x 14 m y se desea construir una casa con dimensiones de 6 x 7 m, ¿cuál es la superficie que no se construirá?

- a)  $132 \text{ m}^2$     b)  $126 \text{ m}^2$     c)  $112 \text{ m}^2$     d)  $104 \text{ m}^2$

39. (V22) El volumen de una pirámide de base cuadrada se calcula con la fórmula  $V = \frac{1}{3}a^2h$

. Las dimensiones de una pirámide de base cuadrada son: 6 cm de lado de la base y 4 cm de altura. Si el lado de la base se disminuye a la mitad y la altura se incrementa 4 veces, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) El volumen de la primera pirámide es el doble que el volumen de la segunda.
- b) El volumen de la primera pirámide es igual al volumen de la segunda.
- c) El volumen de la primera pirámide es la mitad del volumen de la segunda.
- d) El volumen de la primera pirámide es el triple del volumen de la segunda.

**GEOMETRÍA ANALÍTICA:** Pendiente de la recta (V23). Lugares geométricos de ecuaciones lineales y cuadráticas (V24).

40. (V23) La pendiente  $m$  de la recta que pasa por los puntos 1 y 2 se obtiene con la fórmula

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \text{ ¿cuál es la pendiente de la recta que pasa por los puntos}$$

$$P\left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{4}\right) \text{ y } Q\left(-\frac{5}{2}, -\frac{3}{2}\right)?$$

- a)  $\frac{22}{21}$
- b)  $-\frac{22}{21}$
- c)  $-\frac{21}{22}$
- d)  $\frac{21}{22}$

41. (V24) La elipse se define como:

- a) El lugar geométrico de los puntos del plano, cuyo valor absoluto de la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos, llamados focos, siempre es constante.
- b) El lugar geométrico de los puntos del plano, cuya suma de distancias a dos puntos fijos, llamados focos, siempre es constante.
- c) El lugar geométrico de los puntos del plano, cuya distancia a un punto fijo, llamado foco, es la misma distancia que existe a una recta fija llamada directriz.
- d) El lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado centro.

**CÁLCULO:**

-Funciones (V25).

-Límites de las funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas, logarítmicas, exponenciales (V26).

-Definición de la derivada (V27).

- Derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas (V28).
- Derivación implícita (V29) y de orden superior (V30).
- Definición de la integral indefinida (V31).
- La integral definida (V32).
- Integración de funciones algebraicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas (V33).
- Aplicaciones de la integral al cálculo de áreas (V34).

42. (V25) ¿Cuál de las siguientes funciones es una función exponencial?

- a)  $f(x) = x^2$       b)  $f(x) = 2^x$       c)  $f(x) = x + 1$       d)  $f(x) = 3^2$

43. (V26) El valor de  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$  es:

- a) -6      b) 1/6      c) 6      d) -1/6

44. (V26) El valor de  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}5x}{x}$  es:

- a) 5x      b) 10      c) 5      d) 0

45. (V26) El valor de  $\lim_{x \rightarrow \infty} [\ln(2x+1) - \ln(x+2)]$  es:

- a) ln1      b) ln5      c) ln6      d) ln2

46. (V27) La derivada de una función  $y = f(x)$  se define como:

- a)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x-\Delta x) + f(x)}{\Delta x}$       b)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) + f(x)}{\Delta x}$   
c)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$       d)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

47. (V27) La pendiente de la recta tangente a la curva  $y = x^2 + 5x$  en el punto (-1, -4) es:

- a) 7      b) 3      c) -10      d) -4

48. (V27) Una partícula se mueve conforme a la curva  $S = t^3 - 9t^2 + 24t + 2$ , las funciones que describen la velocidad y la aceleración instantáneas son:

- a)  $v = 6t - 18$ ,  $a = 3t^2 - 18t + 24$       b)  $v = 3t^2 + 18t$ ,  $a = 6t + 18$   
 c)  $v = 3t^2 - 18t$ ,  $a = 6t^2$       d)  $v = 3t^2 - 18t + 24$ ,  $a = 6t - 18$

49. (V28) Si  $\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$ , la derivada de la función  $y = (3x^5 + 2)^4$  es:

- a)  $60x^4(3x^5 + 2)^3$       b)  $4(15x^4 + 2)^3$       c)  $60x(3x^5 + 2)^3$       d)  $4x^4(3x^5 + 2)^3$

50. (V28) Si  $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$ , la derivada de la función  $f(x) = \frac{3x+1}{2x-5}$  es:

- a)  $\frac{-17}{(2x-5)^2}$       b)  $\frac{3}{2}$       c)  $\frac{17}{(2x-5)^2}$       d)  $\frac{-17}{(3x+1)^2}$

51. (V28) La derivada de  $y = \text{sen}^3 5x$  es:

- a)  $3\text{sen}^2 5x$       b)  $15\text{sen}^2 5x \cos 5x$       c)  $15\text{sen}^2 5x$       d)  $3\text{sen} 5x \cos 5x$

52. (V28) Si  $\frac{d}{dx}e^u = e^u \frac{du}{dx}$ , la derivada de  $y = e^{2x}$  es:

- a)  $e^{2x}$       b)  $2x e^{2x}$       c)  $2 e^{2x}$       d)  $2 e^x$

53. (V28) Si  $\frac{d}{dx}a^u = a^u \ln a \frac{du}{dx}$ , la derivada de  $y = 2^{3x^2-1}$  es:

- a)  $2^{3x^2-1} \ln 2$       b)  $2^{3x^2-1}(6x)$       c)  $2^{6x} \ln 2$       d)  $2^{3x^2-1} \ln 2 (6x)$

54. (V28) Si  $\frac{d}{dx} \ln u = \frac{1}{u} \frac{du}{dx}$ , la derivada de  $y = \ln(x^3 - 2)$  es:

- a)  $\frac{3x^2}{x^3 - 2}$       b)  $\frac{1}{x^3 - 2}$       c)  $\frac{3x}{x^3 - 2}$       d)  $\frac{x^2}{x^3 - 2}$

55. (V29) La derivada respecto de x de  $x^2 + y^2 = 4$  es:

a)  $-\frac{x}{y}$     b)  $-\frac{2x}{y}$     c)  $-\frac{x}{2y}$     d)  $\frac{x}{y}$

56. (V30) Si  $y = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$  es:

a)  $3x^2 + 8x - 5$     b)  $x^3 + 4x^2 - 5x + 7$     c)  $6x + 8$     d)  $6$

57. (V31) ¿Cuál de las siguientes funciones es la antiderivada de  $f(x) = 2x - 3$ ?

a)  $x^2 + 3x + C$     b)  $2x - 3 + C$     c)  $x^2 - 3x + C$     d)  $2x + 3 + C$

Si  $\int dx = x + C$ ,  $\int (u + v - w) dx = \int u dx + \int v dx - \int w dx$ ,  $\int a dx = a \int dx$ ,

$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ ,  $\int \text{sen } x dx = -\cos x + C$ ,  $\int \cos x dx = \text{sen } x + C$ ,

$\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + C$ ,  $\int \frac{du}{u} = \ln u + C$ ,  $\int a^u du = \frac{a^u}{\ln a} + C$ ,

$\int e^u du = e^u + C$ ,  $\int \text{sen } u du = -\cos u + C$ ,  $\int \cos u du = \text{sen } u + C$  :

58. (V33) La integral  $\int (3x^2 + 5x)^4 (6x + 5) dx$  es:

a)  $\frac{(3x^2 + 5x)^5 (6x + 5)^2}{5} + C$     b)  $4(3x^2 + 5x)^3 + C$

c)  $\frac{(6x + 5)^2}{2} + C$     d)  $\frac{(3x^2 + 5x)^5}{5} + C$

59. (V33) La integral  $\int (3x + 1)^2 dx$  es:

a)  $\frac{(3x + 1)^3}{3}$     b)  $2(3x + 1) + C$     c)  $\frac{(3x + 1)^3}{9} + C$     d)  $\frac{(3x + 1)}{3} + C$

60. (V33) La integral  $\int (x^2 + 3)^5 x dx$  es:

a)  $\frac{(x^2 + 3)^6}{6} + C$     b)  $\frac{x(x^2 + 3)^6}{12} + C$     c)  $\frac{x(x^2 + 3)^6}{6} + C$     d)  $\frac{(x^2 + 3)^6}{12} + C$

61.(V33) La integral  $\int e^{5x} dx$  es:

- a)  $e^{5x} + C$       b)  $\frac{1}{5}e^{5x} + C$       c)  $\frac{1}{5}e^x + C$       d)  $e^x + C$

62. (V33) Si  $\int u dv = uv - \int v du$ , la integral  $\int x \operatorname{sen} x dx$  es:

- a)  $-x \cos x + \operatorname{sen} x + C$       b)  $x \cos x + \operatorname{sen} x + C$   
c)  $-x \operatorname{sen} x + \cos x + C$       d)  $x \operatorname{sen} x - \cos x + C$

63. (V33) Si  $\int u dv = uv - \int v du$ , la integral  $\int \ln x dx$  es:

- a)  $x \ln x + C$       b)  $x (\ln x - 1) + C$       c)  $x^2 (\ln x + 1) + C$       d)  $x \ln x - 1 + C$

64. (V32) El valor de la integral definida  $\int_0^4 (x-1)^2 dx$  es:

- a)  $-\frac{26}{3}$       b)  $\frac{28}{3}$       c)  $\frac{26}{3}$       d)  $-\frac{28}{3}$

65. (V32) El valor de la integral definida  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{sen} x dx$  es:

- a) 1      b) 2      c) -1      d) -2

66. (V34) El área formada por la curva  $y = 4x - x^2$ , el eje X y las rectas  $x = 0$  y  $x = 4$ , es:

- a)  $\frac{64}{3}u^2$       b)  $\frac{32}{3}u^2$       c)  $\frac{16}{3}u^2$       d)  $\frac{8}{3}u^2$

67. (V34) El área entre la parábola  $y = x^2$  y la recta  $y = 2x$  es  $\frac{4}{3}u^2$ . La estrategia adecuada para resolver el problema es:

- a) La integral de 0 a 2 de la función  $2x$  más la integral de 0 a 2 de la función  $x^2$ .  
b) La integral de 3 a 4 de la función  $2x$  menos la integral de 3 a 4 de la función  $x^2$ .  
c) La integral de 3 a 4 de la función  $2x$  más la integral de 3 a 4 de la función  $x^2$ .  
d) La integral de 0 a 2 de la función  $2x$  menos la integral de 0 a 2 de la función  $x^2$ .



**VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Álgebra:**

**V1:**

**V2:**

**V3:**

**V4:**

**Trigonometría:**

**V5:**

**V6:**

**Geometría:**

**V7:**

**Geometría Analítica:**

**V8:**

**V9:**

**V10:**

**Cálculo:**

**V11:**

**V12:**

**V13:**

**V14:**

**V15:**

**V16:**

**V17:**

**VALORACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Álgebra:**

**V18:**

**V19:**

**Trigonometría:**

**V20:**

**V21:**

**Geometría:**

**V22:**

**Geometría Analítica:**

**V23:**

**V24:**

**Cálculo:**

**V25:**

**V26:**

**V27:**

**V28:**

**V29:**

**V30:**

**V31:**

**V32:**

**V33:**

**V34:**

**SOLUCIONES:**

- |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. d)  | 6. b)  | 11. d) | 16. c) | 21. a) | 26. c) | 31. d) |
| 2. d)  | 7. c)  | 12. b) | 17. a) | 22. b) | 27. b) | 32. b) |
| 3. d)  | 8. c)  | 13. d) | 18. b) | 23. a) | 28. d) | 33. b) |
| 4. a)  | 9. d)  | 14. a) | 19. c) | 24. c) | 29. a) | 34. d) |
| 5. c)  | 10. b) | 15. a) | 20. d) | 25. a) | 30. d) | 35. d) |
| 36. d) | 41. b) | 46. c) | 51. b) | 56. c) | 61. b) | 66. b) |
| 37. c) | 42. b) | 47. b) | 52. c) | 57. c) | 62. a) | 67. d) |
| 38. b) | 43. b) | 48. d) | 53. d) | 58. d) | 63. b) |        |
| 39. b) | 44. c) | 49. a) | 54. a) | 59. c) | 64. b) |        |
| 40. d) | 45. d) | 50. a) | 55. a) | 60. d) | 65. a) |        |

**ÁREA ACADÉMICA:** No. 3 (Ciencias Económico-Administrativas).

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:** Instituto Valladolid Preparatoria

**CLAVE DEL ASPIRANTE:**

**COMPONENTES BÁSICOS DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO GENERAL QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN UNIVERSITARIO Y SUS VARIABLES.**

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:**

Identifica el significado de población y muestra (V1).

Reconoce y calcula las medidas de tendencia central (V2) y de dispersión (V3).

Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades (V4).

Aplica las permutaciones y combinaciones en la solución de problemas (V5).

Aplica las características de los eventos mutuamente excluyentes e independientes en la solución de problemas (V6).

Aplica las características de la probabilidad en los diagramas de árbol para la solución de problemas (V7).

Aplica el teorema de Bayes dentro de la solución de problemas (V8).

Identifica el área bajo la curva normal estandarizada a partir de la distribución de probabilidad normal (V9).

Marca el inciso de la respuesta correcta.

1. (V4) Al lanzar una moneda la probabilidad de obtener águila es 50%, la estrategia adecuada para hacer ese cálculo es:

a) Dividir el número total de casos entre el número de casos favorables y escribir la fracción obtenida como porcentaje.

b) Dividir el número total de casos entre el número de casos desfavorables y escribir la fracción obtenida como porcentaje.

c) Dividir el número de casos favorables entre el número total de casos y escribir la fracción obtenida como porcentaje.

d) Dividir el número de casos favorables entre sí mismo y escribir el resultado como porcentaje.

2. (V4) Al lanzar un dado, ¿qué probabilidad existe de obtener un número menor o igual que 4?

a) 0.25      b) 0.333...      c) 0.444...      d) 0.666...

3. (V4) En una urna hay 6 esferas rojas, 2 azules y 2 verdes. ¿Cuántas esferas hay que sacar para tener la certeza de tener 2 esferas azules?

a) 10      b) 8      c) 4      d) 2

4. (V4) En un grupo de 20 personas, 3 cuartas partes saben nadar, de las cuales una tercera parte son mujeres. ¿Cuál es la probabilidad de que al escoger a un representante del grupo, dicha persona sea una mujer que sepa nadar?

a) 0.10      b) 0.25      c) 0.5      d) 0.75

5. (V4) En una caja se introducen trozos de papel, que contienen las letras que forman la palabra "barrilitos". ¿Qué probabilidades existen de obtener una letra r y una letra consonante, respectivamente?

a)  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{2}{5}$       b)  $\frac{1}{5}$  y  $\frac{3}{4}$       c)  $\frac{1}{5}$  y  $\frac{3}{5}$       d)  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{3}{5}$

6. (V4) En una bolsa hay 15 golosinas de vainilla, 10 de café y 5 de chocolate. ¿Qué probabilidad existe de sacar una golosina que **NO** sea de chocolate?

a) 83.3 %      b) 66.6 %      c) 50 %      d) 16.6 %

7. (V1) En Estadística, al conjunto de datos posibles (números, elementos o individuos) que son objetos de estudio, se le llama:

a) Muestra      b) Espacio      c) Evento      d) Población

8. (V2) La media, la moda y la mediana de los datos 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3 son:

a)  $M = 4$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 4$       b)  $M = 5.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 6$   
c)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 4$ ,  $Mdn = 5$       d)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 5$

9. (V3) La desviación estándar del conjunto de datos de la muestra: 45, 45, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, es 2.231. La interpretación de este resultado es:

a) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.  
b) El cuadrado de la desviación típica.

c) El rango, amplitud o recorrido.

d) La raíz cuadrada de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable, respecto a su media.

10. (V5) La fórmula general para calcular las combinaciones que se pueden obtener con  $n$  elementos, tomados de  $r$  en  $r$ , es  ${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ . ¿Cuántos equipos de voleibol se pueden formar a partir de 9 jugadores disponibles?

a) 100      b) 90      c) 84      d) 72

11. (V5) Considerando la fórmula del problema anterior, ¿cuántos comités de 1 presidente y 3 vocales se pueden formar a partir de un grupo de 8 personas, las cuales pueden ocupar todas cualquier puesto?

a) 280      b) 200      c) 300      d) 250

12. (V6) La probabilidad de sucesos excluyentes es la suma de las probabilidades individuales de cada uno de los sucesos que lo componen. En una urna se depositan dos fichas rojas, tres blancas y cinco negras; se extrae una de ellas, la probabilidad de que sea blanca o roja es:

a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{4}$       c)  $\frac{1}{5}$       d)  $\frac{1}{6}$

13. (V8) La fórmula de Bayes para probabilidades condicionales es

$$P(B | A) = \frac{P(A | B) * P(B)}{P(A)}$$

El 55.26 % de los automóviles de un estacionamiento son de cuatro puertas. Los automóviles blancos son el 21.27% del total, y los automóviles de cuatro puertas escogidos de entre los blancos son el 59.77 %. Determine el porcentaje de autos blancos escogidos de entre los de cuatro puertas:

a) 23.01 %      b) 30.01 %      c) 15.01 %      18.01 %

14. (V7) En los diagramas de árbol, cada rama representa un evento excluyente, porque sucede una u otra, pero no dos al mismo tiempo, por lo que deben sumarse sus probabilidades respectivas. Por otra parte, los eventos que componen cada rama, es decir, sus trayectos desde el origen hasta la punta final, son sucesos dependientes, pues depende de que suceda el primero para que acontezca el siguiente, por lo que deben multiplicarse sus probabilidades.

Se tienen dos cajas de la siguiente manera: La caja A contiene tres fichas verdes y ocho blancas; la caja B contiene nueve fichas verdes y cinco blancas. Se lanza un dado, si sale 1 o 2 se toma la caja A y se saca una ficha; si sale 3, 4, 5 o 6 se toma la caja B y se extrae una ficha. La probabilidad de que la ficha extraída sea verde es:

- a) 0.7194      b) 0.8194      c) 0.6194      d) 0.5194

**15.** (V9) El caso especial de datos en que la media, la moda y la mediana coinciden en el centro de una misma línea, nos da una gráfica llamada:

- a) Curva binomial      b) Curva de Poisson      c) Curva normal      d) Dispersión

### **CONTENIDOS DEL INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y SUS VARIABLES.**

El aspirante aplica los conocimientos, habilidades, procedimientos y modelos matemáticos; análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales; adquiridos en su formación previa, para resolver problemas referentes a los siguientes contenidos:

#### **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:**

- Nociones de la estadística y probabilidad (V10).
- Población y muestra (V11).
- Variables (V12).
- Experimentos aleatorios (V13).
- Probabilidad de eventos simples y compuestos (V14).
- Distribuciones de probabilidad (experimento binomial, distribución binomial y normal) (V15).
- Distribuciones muestrales (teorema del límite central, parámetros y estadísticos) (V16).
- Medidas de tendencia central (V17) y de dispersión (V18).
- Histogramas y polígonos de frecuencia (V19).
- Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, marca) (V20).

**16.** (V10) Se define como el número de casos favorables entre el número total de casos:

- a) Probabilidad de un evento      b) Estadística      c) Espacio muestral      d) Muestra

**17. (V10)** Es la ciencia que se encarga de recopilar, organizar, analizar e interpretar información numérica, a la cual se le conoce como datos, de tal forma que las conclusiones obtenidas tengan un grado de confiabilidad específico:

- a) Probabilidad      b) Muestra      c) Estadística      d) Matemáticas

**18. (V10)** Se clasifica en descriptiva e inductiva:

- a) Probabilidad      b) Muestra      c) Estadística      d) Física

**19. (V11)** Es el conjunto de datos posibles que son objeto de estudio:

- a) Muestra      b) Evento      c) Espacio muestral      d) Población

**20. (V11)** Es el conjunto de datos que se toman de la población:

- a) Evento      b) Muestra      c) Población      d) Espacio muestral

**21. (V10)** Es la que analiza a toda la población y sus conclusiones están en función de los rasgos o datos extraídos de dicha población. Es la que trabaja con toda la población, no con muestras:

- a) Estadística descriptiva      b) Estadística inferencial  
c) Probabilidad      d) Muestreo

**22. (V10)** Es la que a partir del análisis de una muestra, sus conclusiones se generalizan sobre todos los individuos de la población:

- a) Estadística descriptiva      b) Estadística inferencial  
c) Probabilidad      d) Muestreo

**23. (V12)** Tipo de variable que puede tomar cualquier valor dentro de un rango específico:

- a) Variable discreta      b) variable discontinua      c) Variable continua  
d) Variable entera

**24. (V12)** Tipo de variable que toma valores enteros solamente:

- a) Variable discreta      b) variable discontinua      c) Variable continua

d) Variable certeza

**25.** (V13) Se lanza un dado corriente, ¿cuál es la probabilidad de que salga un múltiplo de tres?

- a)  $\frac{1}{2}$     b)  $\frac{1}{3}$     c)  $\frac{1}{4}$     d)  $\frac{1}{5}$

**26.** (V13) En una urna se depositan 3 fichas rojas, 7 fichas azules y 2 blancas. Se saca una al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea roja?

- a)  $\frac{1}{2}$     b)  $\frac{1}{3}$     c)  $\frac{1}{4}$     d)  $\frac{1}{5}$

**27.** (V14) Un jugador de dominó toma sus siete fichas. Calcular la probabilidad de que le salgan tres mulas (se pueden calcular los números de formas con  ${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ ).

- a) 7.69 %    b) 17.69 %    c) 27.69 %    d) 37.69 %

**28.** (V15) Es un proceso de muestreo con una distribución de probabilidad discreta, cuya fórmula para calcular su probabilidad es  $p(x) = {}_n C_x p^x q^{n-x}$  en donde n = número total de ensayos, x = número de éxitos, p = probabilidad de éxito de cada ensayo, q = probabilidad de fracaso de cada ensayo:

- a) Distribución de probabilidad de Poisson  
b) Distribución de probabilidad Normal  
c) Distribución de probabilidad Binomial  
d) Distribución de probabilidad Hipergeométrica

**29.** (V16) Es todo valor numérico obtenido a partir de una característica que sea medible de una población:

- a) Parámetro    b) Estadístico    c) Media poblacional    d) Muestra

**30.** (V16) Es todo valor numérico obtenido a partir de una característica que sea medible de una muestra:

- a) Parámetro    b) Estadístico    c) Media poblacional    d) Espacio muestral

**31.** (V17) La media, la moda y la mediana de los datos 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3 son:

- a) M = 4, Mo = 5, Mdn = 4    b) M = 5.8, Mo = 5, Mdn = 6



c)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 4$ ,  $Mdn = 5$       d)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 5$

**32.** (V18) La desviación estándar del conjunto de datos de la muestra: 45, 45, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, es 2.231.

La interpretación de este resultado es:

- a) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.
- b) El cuadrado de la desviación típica.
- c) El rango, amplitud o recorrido.
- d) La raíz cuadrada de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable, respecto a su media.

**33.** (V19) Es la representación gráfica en la que los datos son representados por rectángulos que se encuentran juntos y siempre se grafican en forma vertical. La altura de los rectángulos representa la frecuencia de los datos:

- a) Gráfica de barras      b) Diagrama de sectores      c) Histograma
- d) Polígono de frecuencias

**34.** (V20) En la distribución de frecuencias por intervalos o clases, la longitud del intervalo es la resta del límite superior menos el límite inferior, el punto medio del intervalo se llama:

- a) Rango      b) Media      c) Mediana      d) Marca

**VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL INGRESO UNIVERSITARIO POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Probabilidad y Estadística:**

**V1:**

**V2:**

**V3:**

**V4:**

**V5:**

**V6:**

**V7:**

**V8:**

**V9:**

**VALORACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Probabilidad y Estadística:**

**V10:**

**V11:**

**V12:**

**V13:**

**V14:**

**V15:**

**V16:**

**V17:**

**V18:**

**V19:**

**V20:**

**SOLUCIONES:**

1. c)	6. a)	11. a)	16. a)	21. a)	26. c)	31. d)
2. d)	7. d)	12. a)	17. c)	22. b)	27. b)	32. d)
3. a)	8. d)	13. a)	18. c)	23. c)	28. c)	33. c)
4. b)	9. d)	14. d)	19. d)	24. a)	29. a)	34. d)
5. c)	10. c)	15. c)	20. b)	25. b)	30. b)	

**ÁREA ACADÉMICA:** No. 4 (Ciencias Sociales y Humanidades).

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:** Instituto Valladolid Preparatoria.

**CLAVE DEL ASPIRANTE:**

**COMPONENTES BÁSICOS DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO GENERAL QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN UNIVERSITARIO Y SUS VARIABLES.**

**ARITMÉTICA:**

Identifica formas diferentes de representar números positivos, decimales en distintas formas (enteros, fracciones) (V1).

Realiza operaciones aritméticas, siguiendo el orden jerárquico al efectuarlas (V2).

Calcula porcentajes y descuentos en diversas situaciones (V3).

Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones (V4).

Determina patrones de series y sucesiones aritméticas (V5).

Marca el inciso de la respuesta correcta.

1. (V1) Son todos aquellos números que se representan en la recta numérica:

a) Racionales      b) Enteros      c) Naturales      d) Reales

2. (V2) Al simplificar la expresión  $-5 + 4 [3 - (2 - 5)]$  se obtiene:

a) 19      b) 20      c) 21      d) 22

3. (V3) Alberto desea ahorrar durante medio año, inicia con 30 pesos en el mes de enero y cada mes duplica la cantidad del mes anterior. ¿Cuánto es el total de dinero que ahorró Alberto en medio año?

a) \$ 960.00      b) \$ 1 500.00      c) \$ 1 800.00      d) \$ 1 890.00

4. (V1) Al convertir la fracción  $\frac{8}{5}$  en fracción mixta, el resultado es:
- a)  $1\frac{3}{5}$       b)  $3\frac{3}{5}$       c)  $3\frac{1}{5}$       d)  $1\frac{5}{3}$
5. (V1) Al convertir la fracción  $4\frac{2}{5}$  en fracción impropia, se obtiene:
- a)  $\frac{13}{5}$       b)  $\frac{18}{5}$       c)  $\frac{5}{22}$       d)  $\frac{22}{5}$
6. (V1) La fracción  $\frac{3}{4}$  significa que :
- a) El entero se divide en 3 partes de las cuales se toman 4.  
b) El entero se divide en 7 partes de las cuales se toman 3.  
c) El entero se divide en 4 partes de las cuales se toman 3.  
d) El entero se divide en 7 partes de las cuales se toman 4.
7. (V3) Al adquirir un pantalón de mezclilla una tienda de ropa aplica un descuento de 12 % sobre el precio de venta. Si el precio de venta de cada pantalón es de \$435, ¿cuánto se paga al momento de adquirirlo?
- a) \$52.20      b) \$234.60      c) \$300.20      d) \$382.80
8. (V3) Al vender una computadora en \$ 5500, se le gana 16% sobre su costo. ¿Cuál es el costo de la computadora?
- a) \$4 260.37      b) \$4 620      c) \$4 741.37      d) \$4 983.45
9. (V4) Ricardo tiene el doble de la edad de Allan más 2 años. Si sumamos 10 años a la edad de Ricardo tendrá el triple de la de Allan más 8 años, ¿cuál es la expresión algebraica que determina la edad de Allan?
- a)  $(2x+2)+8 = 3x+10$       b)  $2(x+2) = 3x+8$   
c)  $(2x+2)+10 = 3(x+8)$       d)  $(2x+2)+10 = 3x+8$
10. (V5) El número que continúa la serie 5, 10, 11, 22, 23, ..., es:
- a) 46      b) 24      c) 36      d) 47

11. (V5) La fracción que continúa la serie  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$  es:

- a)  $\frac{3}{8}$       b)  $\frac{1}{8}$       c)  $\frac{1}{6}$       d)  $\frac{1}{9}$

12. (V5) Hallar el término 83 de la siguiente serie: 1, -2, 3, -4, 5, 1, -2, 3, -4, 5, 1

- a) 5      b) -2      c) 3      d) 1

### PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:

Identifica el significado de población y muestra (V6).

Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión (V7).

Aplica las medidas de tendencia central (V8) y de dispersión (V9) en datos.

Distingue entre eventos deterministas y aleatorios (V10).

Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades (V11).

13. (V6) Es el conjunto de datos que se toman de la población:

- a) Evento      b) Muestra      c) Población      d) Espacio muestral

14. (V6) Es el conjunto de datos posibles que son objeto de estudio:

- a) Muestra      b) Evento      c) Espacio muestral      d) Población

15. (V7) Las más usuales son la media, la mediana y la moda:

- a) Medidas de dispersión      b) Medidas de tendencia central  
c) Desviación media      d) Percentiles

16. (V7) Las más usuales son el rango, la desviación media y la desviación estándar:

- a) Medidas de dispersión      b) Medidas de tendencia central  
c) Desviación media      d) Percentiles

17. (V8) La media, la moda y la mediana de los datos 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3 son:

a)  $M = 4$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 4$       b)  $M = 5.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 6$

c)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 4$ ,  $Mdn = 5$       d)  $M = 4.8$ ,  $Mo = 5$ ,  $Mdn = 5$

**18.** (V9) La desviación estándar del conjunto de datos de la muestra: 45, 45, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, es 2.231. El resultado se obtiene calculando:

- a) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.
- b) El cuadrado de la desviación típica.
- c) El rango, amplitud o recorrido.
- d) La raíz cuadrada de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable, respecto a su media.

**19.** (V10) Al lanzar una moneda, ¿cuál es la probabilidad de obtener águila?

a) 100 %      b) 75 %      c) 50 %      d) 25 %

**20.** (V11) La probabilidad de sucesos excluyentes es la suma de las probabilidades individuales de cada uno de los sucesos que lo componen.

En una urna se depositan dos fichas rojas, tres blancas y cinco negras. Se extrae una de ellas, obtener la probabilidad de que sea blanca o roja.

a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{3}$       c)  $\frac{1}{4}$       d)  $\frac{1}{5}$

### **CONTENIDOS DEL INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y SUS VARIABLES.**

El aspirante aplica los conocimientos, habilidades, procedimientos y modelos matemáticos; análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales; adquiridos en su formación previa, para resolver problemas referentes a los siguientes contenidos:

#### **ARITMÉTICA:**

-Planteamiento y resolución de problemas que impliquen operaciones elementales con números enteros (V12).

-Resolución de problemas que impliquen el manejo de números racionales (V13).

21. (V13) Para construir una barda se necesitan 300 ladrillos. Si cada hora se colocó  $\frac{1}{15}$  del total de ladrillos, ¿en cuántas horas se colocaron 225 ladrillos?

- a)  $10\frac{3}{4}h$     b)  $11\frac{3}{4}h$     c)  $11\frac{1}{4}h$     d)  $10\frac{1}{4}h$

22. (V13) Las dimensiones de un rectángulo son  $12 \times 20$  cm, si el ancho se aumenta en su tercera parte y el largo en su cuarta parte, ¿qué fracción representa el área inicial del área resultante?

- a)  $\frac{5}{2}$     b)  $\frac{2}{5}$     c)  $\frac{5}{3}$     d)  $\frac{3}{5}$

23. (V13) Un contenedor de agua de 500 litros está lleno hasta un cuarto de su capacidad total. Si se agregan al contenedor 300 litros, ¿qué parte del total de agua del contenedor se debe agregar para llenarlo?

- a)  $\frac{3}{20}$     b)  $\frac{3}{10}$     c)  $\frac{3}{5}$     d)  $\frac{3}{4}$

24. (V12) El valor de  $x$  en la proporción  $\frac{x}{3} = \frac{12}{4}$  es:

- a) 9    b) 8    c) 11    d) 12

25. (V12) Se compran 25 dulces con \$12.00, ¿cuántos dulces se pueden comprar con \$36.00?

- a) 12.5    b) 50    c) 75    d) 100

26. (V13) El resultado de  $\frac{3}{4} + \frac{5}{2} - \frac{7}{8}$  es:

- a)  $\frac{15}{14}$     b)  $\frac{1}{16}$     c)  $\frac{1}{8}$     d)  $\frac{19}{8}$

27. (V13) Al simplificar la siguiente expresión  $\frac{2 + \frac{1}{3}}{2 - \frac{1}{3}}$ , se obtiene:

- a) 1      b) 7/5      c) 3      d) 5/7

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:**

- Población, muestra y espacio muestral (V14).
- Variables (V15).
- Conceptos básicos de probabilidad (V16).
- Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios (V17).
- Medidas de tendencia central (V18) y de dispersión (V19).
- Representaciones gráficas (V20).
- Probabilidad condicional (V21).
- Nociones de distribuciones de probabilidad (V22).
- Parámetros y estadísticos (V23).

28. (V16) Se define como el número de casos favorables entre el número total de casos:

- a) Probabilidad de un evento      b) Estadística      c) Espacio muestral      d) Muestra

29. (V16) Es la ciencia que se encarga de recopilar, organizar, analizar e interpretar información numérica, a la cual se le conoce como datos, de tal forma que las conclusiones obtenidas tengan un grado de confiabilidad específico:

- a) Probabilidad      b) Muestra      c) Estadística      d) Matemáticas

30. (V16) Se clasifica en descriptiva e inductiva:

- a) Probabilidad      b) Muestra      c) Estadística      d) Física

31. (V14) Es el conjunto de datos posibles que son objeto de estudio:

- a) Muestra      b) Evento      c) Espacio muestral      d) Población

32. (V14) Es el conjunto de datos que se toman de la población:

- a) Evento      b) Muestra      c) Población      d) Espacio muestral



**33.** (V16) Es la que analiza a toda la población y sus conclusiones están en función de los rasgos o datos extraídos de dicha población. Es la que trabaja con toda la población, no con muestras:

- a) Estadística descriptiva      b) Estadística inferencial  
c) Probabilidad                      d) Muestreo

**34.** (V16) Es la que a partir del análisis de una muestra, sus conclusiones se generalizan sobre todos los individuos de la población:

- a) Estadística descriptiva      b) Estadística inferencial  
c) Probabilidad                      d) Muestreo

**35.** (V15) Tipo de variable que puede tomar cualquier valor dentro de un rango específico:

- a) Variable discreta      b) variable discontinua      c) Variable continua  
d) Variable entera

**36.** (V15) Tipo de variable que toma valores enteros solamente:

- a) Variable discreta      b) variable discontinua      c) Variable continua  
d) Variable certeza

**37.** (V16) Se lanza un dado corriente, ¿cuál es la probabilidad de que salga un múltiplo de tres?

- a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{3}$       c)  $\frac{1}{4}$       d)  $\frac{1}{5}$

**38.** (V17) En una urna se depositan 3 fichas rojas, 7 fichas azules y 2 blancas. Se saca una al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea roja?

- a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{3}$       c)  $\frac{1}{4}$       d)  $\frac{1}{5}$

**39.** (V17) Un jugador de dominó toma sus siete fichas. Calcular la probabilidad de que le salgan tres mulas (se pueden calcular los números de formas con  ${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ ).

- a) 7.69 %      b) 17.69 %      c) 27.69 %      d) 37.69 %

**40.** (V22) Es un proceso de muestreo con una distribución de probabilidad discreta, cuya fórmula para calcular su probabilidad es  $p(x) = {}_n C_x p^x q^{n-x}$  en donde n = número total de ensayos, x = número de éxitos, p = probabilidad de éxito de cada ensayo, q = probabilidad de fracaso de cada ensayo:

- a) Distribución de probabilidad de Poisson
- b) Distribución de probabilidad Normal
- c) Distribución de probabilidad Binomial
- d) Distribución de probabilidad Hipergeométrica

**41.** (V23) Es todo valor numérico obtenido a partir de una característica que sea medible de una población:

- a) Parámetro
- b) Estadístico
- c) Media poblacional
- d) Muestra

**42.** (V23) Es todo valor numérico obtenido a partir de una característica que sea medible de una muestra:

- a) Parámetro
- b) Estadístico
- c) Media poblacional
- d) Espacio muestral

**43.** (V18) La media, la moda y la mediana de los datos 5, 7, 3, 5, 4, 4, 8, 5, 3 son:

- a) M = 4, Mo = 5, Mdn = 4
- b) M = 5.8, Mo = 5, Mdn = 6
- c) M = 4.8, Mo = 4, Mdn = 5
- d) M = 4.8, Mo = 5, Mdn = 5

**44.** (V19) La desviación estándar del conjunto de datos de la muestra: 45, 45, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, es 2.231.

El resultado se obtiene calculando:

- a) La diferencia entre el dato mayor y el dato menor.
- b) El cuadrado de la desviación típica.
- c) El rango, amplitud o recorrido.
- d) La raíz cuadrada de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable, respecto a su media.

45. (V20) Es la representación gráfica en la que los datos son representados por rectángulos que se encuentran juntos y siempre se grafican en forma vertical. La altura de los rectángulos representa la frecuencia de los datos:

- a) Gráfica de barras      b) Diagrama de sectores      c) Histograma  
d) Polígono de frecuencias

46. En la distribución de frecuencias por intervalos o clases, la longitud del intervalo es la resta del límite superior menos el límite inferior, el punto medio del intervalo se llama:

- a) Rango      b) Media      c) Mediana      d) Marca

47. (V21) La fórmula de Bayes para probabilidades condicionales es

$$P(B | A) = \frac{P(A | B) * P(B)}{P(A)}$$

El 55.26 % de los automóviles de un estacionamiento son de cuatro puertas. Los automóviles blancos son el 21.27 % del total, y los automóviles de cuatro puertas escogidos de entre los blancos son el 59.77 %. El porcentaje de autos blancos escogidos de entre los de cuatro puertas es:

- a) 23.01 %      b) 30.01 %      c) 15.01 %      18.01 %

**VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN UNIVERSITARIO POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Aritmética:**

V1:

V2:

V3:

V4:

V5:

**Probabilidad y Estadística:**

V6:

V7:

V8:

**V9:**

**V10:**

**V11:**

**VALORACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL INGRESO A LA UNIVERSIDAD POR NIVELES DE DESEMPEÑO AGRUPADOS.**

**Aritmética:**

**V12:**

**V13:**

**Probabilidad y Estadística:**

**V14:**

**V15:**

**V16:**

**V17:**

**V18:**

**V19:**

**V20:**

**V21:**

**V22:**

**V23:**

**SOLUCIONES:**

1. d)      6. c)      11. b)      16. a)      21. c)      26. d)      31. d)

2. a)      7. d)      12. c)      17. d)      22. d)      27. b)      32. b)

3. d)      8. c)      13. b)      18. d)      23. a)      28. a)      33. a)

4. a)      9. d)      14. d)      19. c)      24. a)      29. c)      34. b)

5. d)      10. a)      15. b)      20. a)      25. c)      30. c)      35. c)

36. a)      41. a)      46. d)

37. b)      42. b)      47. a)

38. c)      43. d)

39. b)      44. d)

40. c)      45. c)

## ANEXO 2

### **Competencias oficiales del primer curso de matemáticas del bachillerato.**

Bloque I: Resuelve problemas aritméticos y algebraicos.

En el Bloque I aprenderá el uso de variables y expresiones algebraicas en el contexto de los números positivos.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica formas diferentes de representar números positivos, decimales en distintas formas (enteros, fracciones, porcentajes), y de los demás números reales.
2. Jerarquiza operaciones numéricas al realizarlas.
3. Realiza operaciones aritméticas, siguiendo el orden jerárquico al efectuarlas.
4. Calcula porcentajes, descuentos e intereses en diversas situaciones.
5. Emplea la calculadora como instrumento de exploración y verificación de resultados.
6. Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones.
7. Soluciona problemas aritméticos y algebraicos.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Establece la relación entre diversas magnitudes expresando ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
7. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

8. Elabora modelos aritméticos o algebraicos sencillos de diversas situaciones o fenómenos sociales, naturales económicos y administrativos asumiendo una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de su entorno social y/ o natural.
9. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
10. Resuelve problemas aritméticos o algebraicos proponiendo la manera de solucionar dicho problema, utilizando las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
11. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Bloque II: Utiliza magnitudes y números reales.

En el Bloque II aprenderá el uso de variables y expresiones algebraicas en el contexto de los números reales, asimismo, sobre comparaciones con el uso de tasas, razones, proporciones y la variación proporcional como caso simple de relación lineal entre dos variables.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Ubica en la recta numérica números reales y sus respectivos simétricos.
2. Combina cálculos de porcentajes, descuentos, intereses, capitales, ganancias, pérdidas, ingresos, amortizaciones, utilizando distintas representaciones, operaciones y propiedades de números reales.
3. Utiliza razones, tasas, proporciones y variaciones, modelos de variación proporcional directa e inversa.
4. Construye modelos aritméticos, algebraicos o gráficos aplicando las propiedades de los números reales.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente, las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
8. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
9. Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
10. Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

Bloque III: Realiza sumas y sucesiones de números.

En el Bloque III se estudiarán sucesiones y series (aritméticas y geométricas) de números, bosquejando funciones discretas (lineales y exponenciales).

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica y diferencia las series y sucesiones numéricas y así como sus propiedades.
2. Clasifica las sucesiones numéricas en aritméticas y geométricas.
3. Determina patrones de series y sucesiones aritméticas y geométricas.
4. Construye gráficas para establecer el comportamiento de sucesiones aritméticas y geométricas.
5. Emplea la calculadora para la verificación de resultado en los cálculos de obtención de términos de las sucesiones.
6. Realiza cálculos obteniendo el  $n$ ésimo término y el valor de cualquier término en una sucesión aritmética y geométrica tanto finita como infinita mediante las fórmulas correspondientes.
7. Soluciona problemas aritméticos y algebraicos usando series y sucesiones aritméticas y geométricas.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.

2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
5. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
6. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
7. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Bloque IV: Realiza transformaciones algebraicas I.

En los Bloques IV y V se estudiarán operaciones con polinomios en una variable y factorizaciones básicas y de trinomios (incluyendo productos notables y expresiones racionales).

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica las operaciones de suma, resta, multiplicación de polinomios de una variable.
2. Ejecuta sumas, restas y multiplicaciones con polinomios de una variable.
3. Emplea productos notables para determinar y expresar el resultado de multiplicaciones de binomios.
4. Comprende las diferentes técnicas de factorización, como, de extracción de factor común y agrupación; de trinomios cuadrados perfectos y de productos notables a diferencia de cuadrados perfectos.
5. Formula expresiones en forma de producto, utilizando técnicas básicas de factorización.
6. Utiliza los productos notables de diferencia de cuadrados y de trinomios cuadrados perfectos.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.



4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
7. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
8. Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

Bloque V: Realiza transformaciones algebraicas II.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Reconoce trinomios que no son cuadrados perfectos de la forma  $x^2+bx+c$  y  $ax^2+bx+c$ , con  $a \neq 0,1$  como un producto de factores lineales y polinomios que requieren combinar técnicas.
2. Expresa trinomios de la forma  $x^2+bx+c$  y  $ax^2+bx+c$  como un producto de factores lineales.
3. Identifica expresiones racionales con factores comunes y no comunes, susceptibles de ser simplificadas.
4. Utiliza una o varias técnicas de transformación para descomponer un polinomio en factores.
5. Reconoce expresiones racionales en forma simplificada a partir de factores comunes y la división de polinomios.
6. Obtiene factores comunes, factorizando con las técnicas aprendidas y reduce éstos.
7. Escribe expresiones racionales en forma simplificada utilizando factores comunes y la división de polinomios.
8. Soluciona problemas aritméticos y algebraicos.

Competencias a desarrollar:

9. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la

1. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
5. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
6. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Bloque VI: Resuelve ecuaciones lineales I.

En los Bloques VI, VII y VIII se estudiarán, respectivamente, los sistemas de ecuaciones de  $1 \times 1$ ,  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$ , en estrecha conexión con la función lineal.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica lo que es una ecuación lineal en una variable y una función lineal, así como la relación entre ellas.
2. Usa diferentes técnicas para resolver ecuaciones lineales en una variable.
3. Reconoce a  $y = mx + b$  como una ecuación de dos variables como la forma de una función lineal.
4. Aplica diversas técnicas para graficar una función lineal.
5. Modela situaciones para escribirlas como una ecuación lineal  $y/$  o una función lineal.
6. Redacta y resuelve problemas relativos a situaciones que requieran el uso de ecuaciones lineales en una variable  $y/$  o funciones lineales.
7. Describe el comportamiento de las variables  $y/$  o resultados al solucionar problemas de ecuaciones  $y/$  o funciones lineales; tanto algebraica como gráfica.
8. Aplica diferentes técnicas para construir la gráfica de una función lineal.
9. Describe el comportamiento de la gráfica de una función lineal.
10. Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
5. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
6. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Bloque VII: Resuelve ecuaciones lineales II.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Reconoce el modelo algebraico de un sistema de ecuaciones con dos incógnitas.
2. Resuelve e interpreta sistemas de ecuaciones con dos incógnitas mediante métodos:
3. Numérico: Determinantes. Algebraicos: Eliminación por igualación, reducción (suma y resta) y sustitución. Gráficos.
4. Expresa y soluciona situaciones utilizando sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.
5. Identifica gráficamente si un sistema de ecuaciones simultáneas tiene una, ninguna o infinitas soluciones.
6. Resuelve problemas que se plantean en lenguaje algebraico utilizando métodos algebraicos, numéricos y gráficos.
7. Elabora o interpreta gráficas, tablas y mapas, para resolver situaciones diversas que conllevan el uso de sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
7. 6. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

#### Bloque VIII: Resuelve ecuaciones lineales III.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Reconoce el modelo algebraico de un sistema de ecuaciones con tres incógnitas.
1. 2. Resuelve e interpreta sistemas de ecuaciones de tres incógnitas mediante métodos:
2. Numérico: Determinantes. Algebraicos: Eliminación reducción (suma y resta), sustitución. Gráficos.
3. Expresa y soluciona situaciones utilizando sistemas de ecuaciones con tres incógnitas.
4. Resuelve problemas que se plantean en lenguaje algebraico utilizando métodos algebraicos, numéricos y gráficos.
5. Elabora o interpreta gráficas, tablas y mapas, para resolver situaciones diversas que conllevan el uso de sistemas de ecuaciones con tres incógnitas.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
4. 3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.

7. 6. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
8. 7. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Bloque IX: Resuelve ecuaciones cuadráticas I.

Finalmente en los Bloques IX y X se estudiarán las ecuaciones cuadráticas en una variable y su relación con la función cuadrática.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica el modelo algebraico de una ecuación cuadrática con una variable:
  1. Completa:  $ax^2 + bx + c = 0$  con  $a \neq 0, 1$  o:  $x^2 + bx + c = 0$
  2. Incompleta:  $ax^2 + bx = 0$ , con  $a \neq 0, 1$  o:  $ax^2 + c = 0$ .
3. Comprende los métodos para resolver ecuaciones cuadráticas con una variable completa e incompleta.
4. Resuelve ecuaciones cuadráticas con una variable completa e incompleta por los métodos:
5. Por extracción por factor común y fórmula general para ecuaciones incompletas.
6. Por factorización, completando trinomio cuadrado perfecto y fórmula general para ecuaciones cuadráticas con una variable completas.
5. Interpreta la solución de la ecuación cuadrática completa e incompleta para reales, complejas e imaginarias.
6. Interpreta situaciones con ecuaciones cuadráticas con una variable.
7. Resuelve problemas o formula problemas de su entorno por medio de la solución de ecuaciones cuadráticas.
8. Interpreta la solución de los problemas para cuando tiene soluciones inadmisibles.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia
7. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

#### Bloque X: Resuelve ecuaciones cuadráticas II.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica la relación entre ecuaciones y funciones cuadráticas.
2. Reconoce la ecuación cuadrática en dos variables  $y = ax^2 + bx + c$  como una función cuadrática.
3. Identifica que toda función cuadrática es una parábola, que puede ser cóncava hacia arriba o abajo.
4. Transforma la función cuadrática  $y = ax^2 + bx + c$  a la forma estándar  $y = a(x-h)^2 + k$ , así obteniendo las coordenadas del V(h, k) para trazar su gráfica.
5. Interpreta que las intersecciones de la parábola con el eje de las "x" son la solución de la ecuación cuadrática, y que dependen de la naturaleza del discriminante  $\sqrt{b^2 - 4ac}$  tiene soluciones reales, imaginarias o complejas.
6. Visualiza que al cambiar los parámetro de "a, b y c" en la función cuadrática cambia el ancho, el vértice y el sentido de la parábola vertical.
7. Elabora o interpreta gráficas y tablas a partir de situaciones diversas e interpretando sus soluciones para cuando son o no admisibles.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la
2. comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.

3. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
7. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de equidad, de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS I Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Química I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Biología II	
Introducción A las Ciencias Sociales	Química II	Física I	Física II	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral
Matemáticas I			Biología I	Temas Selectos de Física I	Temas Selectos de Biología Temas Selectos de Física II
		Capacitación de Contabilidad			
Música y Danza (Paraescolares)					

## ANEXO 3

### **Competencias oficiales del segundo curso de matemáticas en el bachillerato.**

#### BLOQUE I: UTILIZA TRIÁNGULOS: ÁNGULOS Y RELACIONES MÉTRICAS.

En el Bloque I identificará los diferentes tipos de ángulos y triángulos, y ubicará sus características en contextos de su comunidad; asimismo, podrá resolver ejercicios en torno a la aplicación de la suma de ángulos de los triángulos.

Desempeños al terminar el bloque:

1. Identifica diferentes tipos de ángulos y triángulos.
2. Utiliza las propiedades y características de los diferentes tipos de ángulos y triángulos, a partir de situaciones que identifica en su comunidad.
3. Resuelve ejercicios y/o problemas de su entorno mediante la aplicación de las propiedades de la suma de ángulos de un triángulo.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis; diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.



## BLOQUE II: COMPRENDE LA CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS.

En el Bloque II aplicará el criterio de congruencia de los triángulos y argumentará su uso.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Utilizas los criterios de congruencia para establecer si dos o más triángulos son congruentes entre sí.
2. Resuelve ejercicios en los que se requiere la aplicación de los criterios de congruencia.
3. Argumenta el uso de los criterios de congruencia en la resolución de triángulos.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

## BLOQUE III: RESUELVE PROBLEMAS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS Y TEOREMA DE PITÁGORAS.

En el Bloque III resolverás ejercicios o problemas de tu entorno aplicando los teoremas de Tales y Pitágoras.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Argumenta la aplicación de los criterios de semejanza.
2. Aplica los teoremas de Tales y de Pitágoras.
3. Resuelve ejercicios o problemas de su entorno aplicando el teorema de Tales y Pitágoras.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE IV: RECONOCE LAS PROPIEDADES DE LOS POLÍGONOS.

El Bloque IV aplicará los elementos y propiedades de los polígonos en la resolución de problemas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Reconoce polígonos por el número de sus lados y por su forma.
2. Aplica los elementos y propiedades de los polígonos en la resolución de problemas.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE V: RECONOCE LAS PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA.

En el Bloque V empleará las propiedades de los elementos asociados a una circunferencia como: radio, diámetro, cuerda, arco, secantes y tangentes en la resolución de problemas. Asimismo, resolverá ejercicios de perímetros y áreas de la circunferencia.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Reconoce y distingue los diferentes tipos de rectas, segmentos y ángulos asociados a la circunferencia.
2. Emplea las propiedades de los elementos asociados a una circunferencia como: radio, diámetro, cuerda, arco, secantes y tangentes en la resolución de problemas.
3. Resuelve ejercicios de perímetros y áreas de la circunferencia.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE VI: DESCRIBE LAS RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS PARA RESOLVER TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS.

En el Bloque VI identificará diferentes sistemas de medida de ángulos, y describirá las razones trigonométricas para ángulos agudos. Finalmente, aplicará las razones trigonométricas en ejercicios teórico – prácticos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica diferentes sistemas de medida de ángulos.
2. Describe las razones trigonométricas para ángulos agudos.
3. Aplica las razones trigonométricas en ejercicios teóricos – prácticos.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE VII: APLICA FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.

En el Bloque VII interpretará y aplicará las funciones trigonométricas en el plano cartesiano, así como en el círculo unitario.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica e interpreta las funciones trigonométricas en el plano cartesiano.
2. Reconoce las funciones trigonométricas en el círculo unitario.
3. Aplica las funciones trigonométricas.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE VIII: APLICA LAS LEYES DE SENOS Y COSENOS.

En el Bloque VIII aplicará las leyes de los senos y cosenos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Aplica las leyes de los senos y cosenos.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.

7. Propone manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE IX: APLICA LA ESTADÍSTICA ELEMENTAL.

En el Bloque IX identificará el significado de población y muestra, además de reconocer y aplicar los conceptos de medidas de tendencia central y de dispersión.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica el significado de población y muestra.

2. Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión.

3. Aplica las medidas de tendencia central y de dispersión en datos agrupados y no agrupados.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**BLOQUE X: EMPLEA LOS CONCEPTOS ELEMENTALES DE PROBABILIDAD.**

Lo aprendido en el Bloque X le permitirá distinguir entre eventos deterministas y aleatorios, utilizando las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Distingue entre eventos deterministas y aleatorios.
2. Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS II Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Química I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		Metodología de la Investigación
Introducción A las Ciencias Sociales	Química II	Física I	Física II	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral
Matemáticas I	Informática II	Biología I	Biología II	Temas Selectos de Física I	Probabilidad Y Estadística II
Informática I				Probabilidad Y Estadística I	Temas Selectos de Física II
		Formación para el trabajo Contabilidad			
Actividades Paraescolares					



## ANEXO 4

### **Competencias Oficiales del tercer curso de matemáticas en el bachillerato.**

#### BLOQUE I: RECONOCE LUGARES GEOMÉTRICOS.

En este bloque el alumnado alcanzará desempeños que le permiten reconocer las características matemáticas que definen un lugar geométrico.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica las características de un sistema de coordenadas rectangulares.
2. Interpreta la información a partir de la noción de parejas ordenadas.
3. Reconoce las relaciones entre variables que conforman las parejas ordenadas para determinar un lugar geométrico.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas y gráficas, asimismo, interpreta tablas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis; diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

## BLOQUE II: APLICA LAS PROPIEDADES DE SEGMENTOS RECTILÍNEOS Y POLÍGONOS.

En este bloque el alumnado alcanzará desempeños que le permiten explorar las posibilidades analíticas para realizar cálculos métricos de segmentos rectilíneos y polígonos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica las características de un segmento rectilíneo.
2. Aplica las propiedades de segmentos rectilíneos y polígonos.
3. Construye e interpreta modelos relacionados con segmentos rectilíneos y polígonos.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas y gráficas, asimismo, interpreta tablas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

## BLOQUE III: APLICA LOS ELEMENTOS DE UNA RECTA COMO LUGAR GEOMÉTRICO.

En los bloques III y IV el alumnado alcanzará desempeños que le permiten realizar un estudio de las propiedades geométricas de la recta y de sus posibilidades analíticas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Reconoce la recta como lugar geométrico.
2. Reconoce la relación entre el ángulo de inclinación y la pendiente de una recta.
3. Aplica los elementos de una recta como lugar geométrico en la solución problemas y/ o ejercicios.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE IV: UTILIZA DISTINTAS FORMAS DE LA ECUACIÓN DE UNA RECTA.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Reconoce distintas formas de ecuaciones de la recta.
2. Transforma ecuaciones de una forma a otra.
3. Utiliza distintas formas de la ecuación de la recta, para solucionar problemas y/ o ejercicios de la vida cotidiana.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.  
. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE V: APLICA LOS ELEMENTOS Y LAS ECUACIONES DE UNA CIRCUNFERENCIA.

En este bloque el alumnado alcanzará desempeños que le permiten realizar un estudio de las propiedades geométricas de la circunferencia y de sus posibilidades analíticas.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica y distingue los diferentes tipos de rectas y segmentos asociados a la circunferencia.
2. Reconoce los diferentes tipos de ecuaciones de la circunferencia y las transforma de una forma a otra.
3. Aplica los elementos y ecuaciones de la circunferencia en la solución problemas y/ o ejercicios de la vida cotidiana.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE VI: APLICA LOS ELEMENTOS Y LAS ECUACIONES DE LA PARÁBOLA.

En el bloque el alumnado logrará desempeños que le permiten realizar un estudio de las propiedades geométricas de la parábola y de sus posibilidades analíticas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica los elementos asociados a la parábola.
2. Reconoce la ecuación ordinaria y general de la parábola.
3. Aplica los elementos y ecuaciones de la parábola en la solución problemas y/ o ejercicios relacionados con su entorno.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE VII: APLICA LOS ELEMENTOS Y LAS ECUACIONES DE LA ELIPSE.

En el bloque el alumnado logrará desempeños que le permiten analizar las características de elipses e hipérbolas y se destacan los casos con ejes paralelos a los ejes cartesianos.

Desempeños:

1. Identifica los elementos asociados a la elipse.
2. Reconoce la ecuación ordinaria y general de la elipse.
3. Aplica los elementos y las ecuaciones de la elipse, en la solución de problemas y/o ejercicios de su entorno.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
3. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
7. Propone la manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

9. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS III Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Química I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		Metodología de la Investigación
Matemáticas I	Química II	Física I	Física II	Administración I	Administración II
Informática I	Informática II	Biología I	Biología II	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral
				Temas Selectos de Física I	Probabilidad Y Estadística II
				Probabilidad Y Estadística I	Temas Selectos de Física II
				Matemáticas Financieras I	Matemáticas Financieras II
				Temas Selectos de Química I	Temas Selectos de Química II
				Temas Selectos de Biología I	Temas Selectos de Biología II

		Contabilidad
Relación con todas las Actividades Paraescolares		



## ANEXO 5

### **Las competencias oficiales del cuarto curso de matemáticas en el bachillerato.**

BLOQUE I: RECONOCE Y REALIZA OPERACIONES CON DISTINTOS TIPOS DE FUNCIONES.

En este bloque se establecen las características matemáticas que definen las relaciones entre dos magnitudes enfatizando las de carácter funcional.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Utiliza los criterios que definen a una función para establecer si una relación dada es funcional o no.
2. Describe una función empleando diferentes tipos de registros y refiere su dominio y rango.
3. Emplea la regla de correspondencia de una función y los valores del dominio implícito o explícito, para obtener las imágenes correspondientes.
4. Aplica diferentes tipos de funciones en el análisis de situaciones.
5. Utiliza operaciones entre funciones para simplificar procesos a través de nuevas relaciones.
6. Aplica las nociones de relación y función para describir situaciones de su entorno.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
3. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
4. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
5. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.
6. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
7. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
8. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
9. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
10. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

## BLOQUE II: APLICA FUNCIONES ESPECIALES Y TRANSFORMACIONES DE GRÁFICAS.

En este bloque se distinguen y describen diferentes tipos de funciones matemáticas, así como operaciones y transformaciones algebraicas y/o geométricas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Representa el conjunto de parejas ordenadas que corresponde a función inversa de una función dada.
2. Escribe la ecuación de la relación inversa de una función dada.
3. Señala si la relación inversa corresponde a una función.
4. Utiliza la tabla y gráfica de una función para trazar la gráfica de su función inversa posible.
5. Resuelve problemas que involucren funciones inversas, escalonadas, valor absoluto, idéntica y constante.
6. Argumenta el uso de traslaciones o reflexiones específicas para la resolución de problemas teóricos –prácticos.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

3. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

8. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

9. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

10. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

**BLOQUE III: EMPLEA FUNCIONES POLINOMIALES DE GRADOS CERO, UNO Y DOS.**

En este bloque se determinan las situaciones de un modelo de cero, uno y dos grados, empleando criterios de comportamiento de datos.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Compara el modelo general de las funciones polinomiales con los de funciones particulares y/ o determina si corresponden a dicha clase de funciones.

2. Identifica la forma polinomial de las funciones de grados cero, uno y dos, así como sus gráficas respectivas.

3. Determina si la situación corresponde a un modelo de grados cero, uno y dos, empleando criterios de comportamiento de datos en tablas, descripción de enunciados, tipos de gráficas y regularidades particulares observadas.

4. Emplea los modelos lineales y cuadráticos para describir situaciones teóricas o prácticas que implican o no, razones de crecimiento o decrecimiento constante que se asocien con el modelo.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

3. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques.

8. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

9. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

10. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

11. Elige un enfoque determinista o aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.

12. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### **BLOQUE IV: UTILIZA FUNCIONES POLINOMIALES DE GRADO TRES Y CUATRO.**

En este bloque se reconocen patrones gráficos, se describen propiedades geométricas y se obtienen soluciones de ecuaciones factorizables.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Reconoce el patrón de comportamiento gráfico de las funciones polinomiales de grados tres y cuatro.
2. Describe las propiedades geométricas de las funciones polinomiales de grados tres y cuatro.
3. Utiliza transformaciones algebraicas y propiedades geométricas para obtener la solución de ecuaciones factorizables y representar gráficamente las funciones polinomiales de grados tres y cuatro en la resolución de problemas.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
3. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
8. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
9. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.
10. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
11. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### BLOQUE V: UTILIZA FUNCIONES FACTORIZABLES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

En este bloque se efectúa un análisis comparativo de las funciones polinomiales hasta grado cuatro profundizando en el análisis de las características de los modelos lineales y cuadráticos, y se desarrollan procedimientos numéricos, algebraicos y geométricos para la obtención de los ceros polinomiales, los cuales se definen como los cortes de la gráfica con el eje “x” y las raíces son las soluciones de la ecuación asociada.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Utiliza consecutivamente los teoremas del factor y del residuo, y la división sintética, para hallar los ceros reales de funciones polinomiales.
2. Emplea la división sintética para obtener en forma abreviada el cociente y el residuo de la división de un polinomio entre un binomio de la forma  $x - a$ .



3. Emplea la prueba del cero racional, el teorema fundamental del álgebra y el teorema de la factorización lineal para hallar los ceros de una función polinomial factorizable.

4. Aplica y combina las técnicas y procedimientos para la factorización y la obtención algebraica y gráfica de ceros de funciones polinomiales, en la resolución de problemas teóricos y/ o prácticos.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

3. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

8. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

9. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### BLOQUE VI: APLICA FUNCIONES RACIONALES.

En este bloque se revisan las funciones Racionales y la existencia de posibles asíntotas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica el dominio de definición de las funciones racionales y determina la existencia de asíntotas verticales.

2. Emplea la calculadora para tabular valores de funciones racionales.

3. Aplica los criterios para determinar la existencia de asíntotas horizontales y oblicuas y utiliza estas para dibujar la gráfica de una función racional.

4. Aplica las propiedades de las funciones racionales y su relación con rectas que son asíntotas para solucionar problemas teóricos o prácticos.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

2. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

3. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

4. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

5. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

6. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

7. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

8. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

9. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### BLOQUE VII: UTILIZA FUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS.

En este bloque se obtienen valores de funciones exponenciales y logarítmicas, asimismo se aplican dichos valores para modelar y resolver problemas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. A partir de la expresión de la función exponencial decide si ésta es creciente o decreciente.
2. Obtiene valores de funciones exponenciales y logarítmicas utilizando tablas o calculadora.
3. Traza las gráficas de funciones exponenciales tabulando valores y las utiliza para obtener gráficas de funciones logarítmicas.
4. Utiliza las propiedades de los logaritmos para resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
5. Aplica las propiedades y relaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas para modelar y resolver problemas.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
3. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

8. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

9. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

10. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

11. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

12. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### BLOQUE VIII: APLICA FUNCIONES PERIÓDICAS.

En este bloque se estudian las funciones exponenciales, logarítmicas y periódicas.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Describe la relación que existe entre las funciones trigonométricas y las funciones circulares seno y coseno.
2. Argumenta la elección de una de las dos formas senoidales para modelar una situación o fenómeno específico.
3. Obtiene la amplitud y el periodo para graficar una función senoidal.
4. Describe la relación entre periodo y frecuencia.
5. Resuelve o formula problemas de su entorno u otros ámbitos que pueden representarse mediante funciones senoidales.

Competencias a desarrollar:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
3. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

6. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

7. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

8. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

9. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

10. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

11. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

12. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS IV Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Química I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		Metodología de la Investigación
Matemáticas I	Química II	Física I	Física II	Administración I	Administración II
Informática I	Informática II	Biología I	Biología II	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral
				Temas Selectos de Física I	Probabilidad Y Estadística II
				Probabilidad Y Estadística I	Temas Selectos de Física II
				Matemáticas Financieras I	Matemáticas Financieras II
				Temas Selectos de Química I	Temas Selectos de Química II
				Temas Selectos de Biología I	Temas Selectos de Biología II
Introducción A las Ciencias Sociales		Contabilidad			
Relación con todas las actividades Paraescolares					



## ANEXO 6

### **Competencias oficiales del curso de Cálculo Diferencial en el bachillerato.**

**BLOQUE I: ARGUMENTA EL ESTUDIO DEL CÁLCULO MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SU EVOLUCIÓN, SUS MODELOS MATEMÁTICOS Y SU RELACIÓN CON HECHOS REALES.**

En este bloque el estudiante se ubica y conoce los antecedentes históricos de esta rama de las Matemáticas y cómo su nacimiento ha contribuido a los grandes avances de la humanidad.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Reconoce el campo de estudio del Cálculo Diferencial, destacando su importancia en la solución de modelos matemáticos aplicados a situaciones cotidianas.
2. Relaciona los modelos matemáticos con su representación geométrica para determinar áreas y volúmenes en cualquier situación de su vida cotidiana.

Competencias a desarrollar:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos sencillos, mediante la aplicación de procedimientos aritméticos y geométricos.
2. Explica e interpreta los resultados obtenidos en el análisis de la evolución histórica del estudio del cálculo y los contrasta con su aplicación en situaciones reales.
3. Argumenta la solución obtenida de un problema, con modelos matemáticos sencillos y su representación gráfica.
4. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades al trabajar los modelos matemáticos.

**BLOQUE II: RESUELVE PROBLEMAS DE LÍMITES EN SITUACIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO, ADMINISTRATIVO, NATURAL Y SOCIAL.**

Se busca que el estudiante resuelva problemas sobre límites en las ciencias naturales, económico-administrativas y sociales; mediante el análisis de tablas, gráficas y aplicación de las propiedades de los límites.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Aplica el concepto de límite a partir de la resolución de problemas económicos, administrativos, naturales y sociales de la vida cotidiana.
2. Calcula límites a partir de la elaboración de gráficas en derive y su interpretación de las representaciones gráficas de funciones, mostrando habilidades en la resolución de problemas de situaciones cotidianas.

Competencia a desarrollar:

1. Interpreta gráficas de funciones continuas y discontinuas analizando el dominio y contradominio; y argumenta el comportamiento gráfico de la variable dependiente (y) en los punto (s) de discontinuidad.
2. Explica e interpreta los valores de una tabla, calcula valores cercanos a un número y analiza el comportamiento en los valores de la variable dependiente en problemas de su entorno social, económico y natural.
3. Explica e interpreta diferentes representaciones gráficas y determina límites que tienden a infinito positivo o negativo, a cero, límites laterales por la izquierda y por la derecha, y límites finitos, de los objetos naturales que lo rodean.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema económico, administrativo, natural o social, mediante la teoría de los límites.
5. Valora el uso de la TIC's en el modelado grafico y algebraico de los límites para facilitar su interpretación y simulación en la resolución de problemas presentes en su contexto.
6. Formula y resuelve problemas, a partir del cálculo de dominio y contradominio de las funciones algebraicas para determinar sus límites, demostrando su habilidad en la resolución de problemas algebraicos.
7. Determina límites para funciones racionales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.

**BLOQUE III: CALCULA, INTERPRETA Y ANALIZA RAZONES DE CAMBIO EN FENÓMENOS NATURALES, SOCIALES, ECONÓMICOS, ADMINISTRATIVOS, EN LA AGRICULTURA, EN LA GANADERÍA Y EN LA INDUSTRIA.**

En este bloque se estudiará la razón de cambio promedio e instantánea, el cambio de posición de un objeto en el tiempo y la interpretación geométrica de la derivada.

Desempeños al terminar el bloque:

1. Calcula e interpreta el valor representativo de un proceso o fenómeno económico, social o natural en función del tiempo, mediante la resolución de problemas del contexto real.
2. Compara los diferentes procesos algebraicos que determinan una razón de cambio, mediante el análisis de casos relacionados con la producción agrícola, velocidad instantánea y la producción industrial existentes en el entorno cotidiano.
3. Analiza y resuelve problemas matemáticos que modelan razones de cambio para cuantificar el cambio físico, químico, biológico, económico, entre otros, después de transcurrido un tiempo.

Competencias a desarrollar:

1. Analiza la producción de una empresa en un determinado tiempo e interpreta la producción promedio, su máxima y mínima, para obtener la razón de cambio promedio.
2. Valora el uso de las TIC's en el modelado y simulación de situaciones problemáticas de razón de cambio, en la interpretación de su valor a través del tiempo en problemas de producción industrial, de física y en química.
3. Interpreta y cuantifica a través de modelos matemáticos, gráficas y tablas de fenómenos físicos relativos a la variación de la velocidad, la velocidad promedio, la velocidad de un móvil en cualquier instante y como ésta varía a través del tiempo.
4. Interpreta la razón de cambio como la pendiente de una pareja de puntos localizados en el plano o como la pendiente de la recta secante en la resolución de problemas de física en situaciones del entorno.
5. Argumenta e interpreta la razón de cambio como un límite, obtiene su representación algebraica y como consecuencia reconoce a este límite como la derivada de la función en resolución de problemas de su entorno.
6. Resuelve gráfica y algebraicamente derivadas para resolver problemas de física, química, naturales, sociales, económicos, administrativos y financieros dentro de su ámbito inmediato.
7. Interpreta, analiza y argumenta que la segunda derivada de una función gráficamente representa la concavidad de la curva y permite determinar los puntos de inflexión.

**BLOQUE IV: CALCULA E INTERPRETA MÁXIMOS Y MÍNIMOS SOBRE LOS FENÓMENOS QUE HAN CAMBIADO EN EL TIEMPO DE LA PRODUCCIÓN, PRODUCCIÓN INDUSTRIAL O AGROPECUARIA.**

Se trabajará sobre la obtención de máximos y mínimos absolutos y relativos y como ellos influyen en el éxito o fracaso de las producciones empresariales, industriales, agrícolas y en el comportamiento de los fenómenos naturales.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Comprende el volumen máximo y lo aplica a través del diseño de envases como cilindros, cubos, prismas, esferas, entre otros.
2. Interpreta gráficas que representan diversos fenómenos naturales, producciones agrícolas e industriales, identifica máximos y mínimos absolutos y relativos.
3. Establece modelos matemáticos y representaciones gráficas de producción de diversas empresas (manufactura, fabricación y elaboración de artesanías) para calcular sus máximos y mínimos de utilidad y emitir juicios sobre su situación económica.
4. Calcula máximos y mínimos en funciones algebraicas y trascendentes aplicando métodos algebraicos.

Competencias a desarrollar:

1. Interpreta y analiza gráficas de fenómenos meteorológicos (temperatura, humedad atmosférica, calentamiento atmosférico y cantidad de bióxido de carbono en la atmosfera) de su región e identifica los máximos y mínimos absolutos.
2. Construye e interpreta modelos matemáticos sencillos sobre el comportamiento de un móvil en un tiempo determinado y calcula máximos y mínimos absolutos y relativos.
3. Valora el uso de las TIC's en el modelado y simulación de situaciones problemáticas de fenómenos físicos, químicos, ecológicos, de producciones agrícolas, industriales, artesanales y de manufactura, emitiendo juicios de opinión.
4. Calcula máximos y mínimos de funciones algebraicas e interpreta los máximos relativos y puntos de inflexión en gráficas que modelan la resolución de problemas de su entorno.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE CÁLCULO DIFERENCIAL Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE

Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Geografía	Ecología y Medio Ambiente
Informática I  Química I	Informática II  Química II	Física I  Biología I	Química II  Biología II	Cálculo Diferencial  Temas Selectos de Física I  Temas Selectos de Química I	Cálculo Integral  Temas Selectos de Física II  Temas Selectos de Química II
Introducción a las Ciencias Sociales		INFORMÁTICA, ADMINISTRACIÓN, CONTABILIDAD, LABORATORISTA CLÍNICO, LABORATORISTA QUÍMICO Y DISEÑO.			
ACTIVIDADES ARTÍSTICO Y CULTURALES ACTIVIDADES DEPORTIVAS					

## ANEXO 7

### Competencias oficiales del curso de Cálculo Integral en el bachillerato.

BLOQUE I: APLICA LA DIFERENCIAL EN ESTIMACIÓN DE ERRORES Y APROXIMACIONES DE VARIABLES EN LAS CIENCIAS EXACTAS, SOCIALES, NATURALES Y ADMINISTRATIVAS.

A partir del análisis concepto de diferencial el estudiantado calcula e interpreta, determina y/o estima errores y aproxima distintos parámetros físicos y/o geométricos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Calcula e interpreta aproximaciones de la derivada de modelos matemáticos relativos a diversas disciplinas, a partir de su representación gráfica y la determinación de su diferencial.
2. Aplica la diferencial para determinar el error presente en el resultado de la medición de una magnitud en diferentes situaciones.

Competencias a desarrollar:

1. Interpreta gráficamente el modelo matemático de fenómeno de su entorno y aproxima el comportamiento de su derivada a partir del cálculo de la diferencial.
2. Analiza el error obtenido mediante la aplicación de la diferencial para determinar la precisión en la medición de una magnitud y como afecta la confiabilidad de ésta en situaciones reales de su contexto.
3. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores fortalezas y debilidades al trabajar con aproximaciones y estimación de errores.

BLOQUE II: DETERMINA LA PRIMITIVA DE UNA FUNCIÓN E INTEGRA FUNCIONES ALGEBRAICAS Y TRASCENDENTES COMO UNA HERRAMIENTA A UTILIZAR EN LAS CIENCIAS EXACTAS, SOCIALES, NATURALES Y ADMINISTRATIVAS.

El alumnado construye el concepto de primitiva de una función identificando a la antiderivada como la herramienta que le permite obtenerla, relaciona este proceso con la obtención de la integral indefinida e Integra funciones algebraicas y trascendentes para utilizarlas como herramientas en situaciones cotidianas del campo de las ciencias exactas, sociales, naturales y administrativas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Determina la primitiva de una función, como antecedente de la integral en el campo de las Ciencias Exactas, Naturales, Sociales y Administrativas.
2. Aplica el cálculo de las primitivas a problemas de su entorno referentes al ámbito de las ciencias.
3. Obtiene integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes de manera inmediata y mediante el uso de técnicas de integración, en un contexto teórico como herramienta en la resolución de problemas reales.

Competencias a desarrollar:

1. Resuelve problemas que involucren la obtención de la primitiva de una función y la interpreta en situaciones reales de su entorno.
2. Desarrolla la habilidad en el manejo de técnicas de integración en un contexto teórico.
3. Valora el trabajo en equipo como una alternativa para mejorar sus habilidades operacionales en el cálculo de integrales indefinidas.

**BLOQUE III: CALCULA E INTERPRETA EL ÁREA BAJO LA CURVA EN EL CONTEXTO DE LAS CIENCIAS EXACTAS, NATURALES, SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS.**

El alumnado calcula e interpreta el área bajo la curva, mediante las sumas de Riemann y el cálculo de integrales definidas, relacionando ambos métodos. Integra de forma definida funciones algebraicas y trascendentes. Extiende la aplicación a diversas situaciones de la vida cotidiana relacionadas con las ciencias exactas, naturales, sociales y administrativas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Calcula e interpreta áreas bajo la curva mediante las Sumas de Riemann en la resolución de problemas en un entorno teórico.
2. Compara el método de las Sumas de Riemann con las áreas obtenidas mediante la integral definida y determina las fortalezas y debilidades de ambos métodos, comprobándolo mediante software graficador (GeoGebra, mathgv, graph).
3. Obtiene integrales definidas de funciones algebraicas y trascendentes en un contexto teórico y las visualiza como herramientas en la resolución de problemas reales.

Competencias a desarrollar:

1. Resuelve problemas de áreas mediante la sumas de Riemann en cualquier disciplina que tenga relación con su entorno.
2. Resuelve problemas de áreas mediante la integral definida en cualquier disciplina que tenga relación con su entorno.
3. Asume una actitud constructiva y congruente con las competencias con las que cuenta en el uso de las TIC's como herramientas para el modelado y la simulación de problemas de áreas bajo la curva en el contexto de la física, la geometría y la química.

**BLOQUE IV: RESUELVE PROBLEMAS DE APLICACIÓN DE LA INTEGRAL DEFINIDA EN SITUACIONES REALES EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS EXACTAS, NATURALES, SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS.**

El estudiantado aplica la integral definida en diversas situaciones, tales como: sólidos de revolución, problemas de leyes de Newton, crecimiento poblacional, elasticidad, oferta- demanda, entre otras.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Aplica el concepto de sólido de revolución en el diseño de: envases, depósitos y contenedores en general, de formas homogéneas y heterogéneas.
2. Aplica las integrales definidas en la solución de problemas de leyes de Newton (centro de masa, trabajo realizado por una fuerza, movimiento de partículas) y/ o crecimientos exponenciales, resolviéndolos de manera autónoma utilizando los procesos aprendidos.
3. Aplica las integrales definidas para resolver problemas de oferta y demanda de un bien (producto) o un servicio.

Competencias a desarrollar:

1. Identifica casos factibles de aplicación de la integral definida en el ámbito de las ciencias exactas, naturales y sociales.
2. Aplica la integral definida para resolver problemas en el campo disciplinar de las matemáticas, física, biología y economía, administración y finanzas.
3. Valora el uso de las TIC's como herramientas para el modelado y la simulación de problemas de aplicación de integrales definidas en cualquier contexto disciplinar.



4. Asume una actitud constructiva, congruente a sus competencias para proponer maneras de solucionar un problema de su entorno mediante la aplicación de la integral diferenciada.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE CÁLCULO INTEGRAL Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Geografía	Ecología y Medio Ambiente
Informática I	Informática II	Física I	Física II	Cálculo Diferencial Temas Selectos de Física I	Cálculo Integral Temas Selectos de Física II
Química I	Química II	Biología I	Biología II	Temas Selectos de Química I	Temas Selectos de Química II
Introducción a las Ciencias Sociales		INFORMÁTICA, ADMINISTRACIÓN, CONTABILIDAD,			

## ANEXO 8

### **Las competencias oficiales del curso de Probabilidad y Estadística I en el bachillerato.**

#### **BLOQUE I: COMPRENDE Y DESCRIBE LA VARIABILIDAD ESTADÍSTICA Y SUS APLICACIONES.**

En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten valorar a la estadística como una herramienta matemática que lo orienta en la toma de decisiones para organizar, resumir datos y transmitir resultados, distinguir las principales características teóricas de las ramas de la estadística, reconocer y valorar las técnicas de recolección de datos, identificar las variables como atributos de interés de los datos provenientes de una población o muestra reconociendo su comportamiento y diferencia para facilitar su estudio y análisis posterior (DGB, 2011).

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Valora a la estadística como una herramienta matemática que le permite tomar decisiones para organizar, resumir datos y transmitir resultados de forma significativa.
2. Distingue las ramas de la estadística para identificar su aplicación en diferentes situaciones.
3. Reconoce las características de una población y las técnicas de recolección de datos para aplicarlas en situaciones hipotéticas.
4. Valora las ventajas que tiene el emplear las diversas técnicas de muestreo para el análisis de los datos de una población o muestra.
5. Comprende, identifica y describe las variables como atributos de interés de los datos provenientes de una población o muestra para reconocer su comportamiento y diferencias.

Competencias a desarrollar:

1. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, relacionadas con la estadística descriptiva e inferencial.
2. Argumenta el uso de la estadística descriptiva e inferencial en la solución de un problema.

3. Identifica las ideas clave en un texto sobre las técnicas de recolección de datos e infiere conclusiones a partir de ellas.
4. Elige una técnica de recolección de datos para el estudio de una población, y argumenta su pertinencia.
5. Expresa ideas y conceptos sobre las relaciones entre los datos recolectados de una población para determinar o estimar su comportamiento.
6. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones en la organización de datos.
7. Ordena los datos de una población de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
8. Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población de estudio.

#### BLOQUE II: DESCRIBE Y REPRESENTA DATOS DE FORMA TABULAR Y GRÁFICA.

En este bloque el docente promueve desempeños que le permiten al alumnado construir la representación tabular y gráfica de los datos en categorías mutuamente excluyentes provenientes de una población o muestra, para obtener una mejor comprensión del comportamiento de las poblaciones de objeto de estudio.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Organiza y presenta los datos obtenidos en una distribución de frecuencias.
2. Presenta una distribución de frecuencias en un histograma, un polígono de frecuencias y un polígono de frecuencias acumuladas.
3. Construye representaciones tabulares y gráficas después de reconocer el tipo de agrupación de datos al que pertenecen, para obtener una mejor comprensión del comportamiento de la población del objeto de estudio.

Competencias a desarrollar:

1. Formula y resuelve problemas aplicando las reglas que le permitan agrupar datos en una distribución de frecuencias.
2. Organiza los datos en una distribución de frecuencias a partir de la variabilidad estadística observada y argumenta su pertinencia.
3. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas relacionadas con la distribución de frecuencias de datos provenientes de una muestra.

4. Argumenta la solución obtenida de un problema relacionado con la distribución de frecuencias con los datos provenientes de una población o muestra.
5. Construye e interpreta diferentes representaciones gráficas para la comprensión y análisis de las situaciones reales, hipotéticas y formales.
6. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener tablas de distribución de frecuencias a partir de los datos de una población y expresar las conclusiones de dicho proceso.

### BLOQUE III: APLICA LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten calcular las medidas de centralización en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos, calcular las medidas de variabilidad en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos, reconocer las diversas técnicas de muestreo y las ventajas al ponerlas en práctica para la recolección de datos de una población.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Calcula las medidas de centralización en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos para interpretarlos y analizarlos a través de las mismas.
2. Calcula las medidas de variabilidad en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos para interpretarlos y analizarlos a través de las mismas.
3. Interpreta el comportamiento de una población a partir de las medidas de centralización y variabilidad de una muestra.

Competencias a desarrollar:

1. Explica e interpreta el valor de las distintas medidas de una población, para la comprensión y el análisis del comportamiento de la misma.
2. Analiza las relaciones entre dos o más medidas de una población, para determinar su comportamiento.
3. Elige una medida de tendencia central o variabilidad, para la solución de un problema específico y argumenta su pertinencia.
4. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques sobre las medidas de centralización o variabilidad para determinar algunas características de la población de estudio.

5. Estructura argumentos acerca del comportamiento de una población, considerando las medidas provenientes de la misma.
6. Maneja tecnologías de información para obtener y expresar medidas de tendencia central o variabilidad en diversas situaciones.
7. Interpreta el comportamiento de una población a partir de los resultados obtenidos utilizando tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

#### BLOQUE IV: ANALIZA LA TEORIA DE CONJUNTOS Y SUS APLICACIONES.

En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten identificar los elementos de un conjunto y sus operaciones como base para la probabilidad, y comprender las características de experimento, espacio muestral, punto muestral y evento como elementos de la probabilidad simple.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica los elementos de un conjunto y sus operaciones.
2. Analiza y reconoce las operaciones de un conjunto como base para la probabilidad.
3. Comprende las características de experimento, espacio muestral, punto muestral y evento como elementos básicos en la aplicación de la probabilidad simple.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas y matemáticas relacionadas con las operaciones básicas de la teoría de conjunto y la probabilidad y sus aplicaciones.
2. Maneja las tecnologías de la información para el análisis de resultados obtenidos en las operaciones de conjuntos y en las de probabilidad.
3. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones con base en los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y la probabilidad.
4. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas relacionadas con la teoría de conjuntos y la probabilidad.
5. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintetiza los resultados de la teoría de conjuntos y la probabilidad.

6. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento sobre la teoría de conjuntos y la probabilidad.

7. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

8. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA I Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
Informática I	Informática II			Probabilidad y Estadística I	Probabilidad y Estadística II
		INFORMÁTICA.			
Orientación Educativa					

## ANEXO 9

### Las Competencias del curso de probabilidad y Estadística II en el bachillerato.

#### BLOQUE I: APLICA LAS TÉCNICAS DE CONTEO

En este bloque el personal docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten analizar los resultados posibles de un evento de probabilidad a través de la construcción de árboles de probabilidad e identificar los principios fundamentales del conteo (aditivo y multiplicativo) como una herramienta en la solución de problemas. Asimismo, analizar las semejanzas y diferencias de las permutaciones y combinaciones al ponerlas en práctica.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Analiza los resultados posibles de un evento de probabilidad a través de la construcción de árboles de probabilidad.
2. Identifica los principios fundamentales del conteo (aditivo y multiplicativo) como una herramienta en la solución de problemas.
3. Analiza y clasifica las semejanzas y diferencias de las permutaciones y combinaciones, al ponerlas en práctica en la solución de problemas en diversos contextos.

Competencias a desarrollar:

1. Argumenta el uso del árbol de probabilidad en la solución de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos variacionales, mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
2. Identifica las ideas clave en un texto sobre las técnicas de conteo e infiere conclusiones a partir de ellas.
3. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética sobre cómo se construye un árbol de probabilidad, interpretando tablas, gráficas, mapas, diagramas, y textos con símbolos matemáticos y científicos.
4. Propone maneras de solucionar un problema en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos, asumiendo una actitud constructiva y aportando puntos de vista con apertura, considerando los de otras personas de manera reflexiva.

5. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.

## BLOQUE II: APLICA LA PROBABILIDAD CONJUNTA

En este bloque el personal docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten resolver problemas de probabilidad conjunta y condicional en situaciones de su propio interés a partir de la identificación del tipo de evento y de las reglas de probabilidad, mediante la aplicación de las operaciones básicas de conjuntos, mostrando interés, tolerancia, respeto y capacidad de análisis.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Sintetiza los elementos de la probabilidad conjunta para la solución de problemas de su vida cotidiana.
2. Analiza las características de una representación de forma tabular, gráfica y funciones de probabilidad mediante gráficas de árbol.
3. Describe las características de los eventos mutuamente excluyentes e independientes para su aplicación en la solución de problemas.
4. Aplica las características de la probabilidad en los diagramas de árbol para la solución de problemas.
5. Explica las condiciones del cálculo de la probabilidad analizando el teorema de Bayes dentro de la solución de problemas.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas y matemáticas relacionadas con eventos mutuamente excluyentes e independientes, siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y ordena información de acuerdo a categorías y jerarquías relacionadas con la probabilidad conjunta.
2. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas relacionadas con la probabilidad condicional.
3. Estructura ideas y argumentos sobre el teorema de Bayes de manera clara, coherente y sintética.
4. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento sobre los eventos mutuamente excluyentes e independientes.
5. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos, asumiendo una actitud



constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

### BLOQUE III: ANALIZA LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DE VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS.

En este bloque el estudiantado resolverá problemas de probabilidad con variables aleatorias discretas y continuas a partir del conocimiento de una distribución de probabilidad, identificando el tipo de variable y su distribución; empleando el modelo de distribución de probabilidad binomial y normal, los parámetros de media y desviación estándar, con una actitud crítica de tolerancia, respeto y capacidad de análisis.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica y analiza los elementos de una variable aleatoria discreta y continua para su aplicación en la solución de problemas de diversos contextos.
2. Explica las características de una representación de forma tabular, gráfica y funciones de probabilidad mediante la media y la desviación estándar, que le permita interpretar soluciones a problemas de su entorno para su auto evaluación.
3. Identifica el área bajo la curva normal estandarizada a partir de la distribución de probabilidad normal.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas y matemáticas relacionadas con las variables aleatorias y sus representaciones en distribuciones de probabilidad.
2. Sigue procedimientos de manera reflexiva, ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y las relaciona con base en las distribuciones de probabilidad, para las variables aleatorias discretas y continuas.
3. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintetiza los resultados de las distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas manejando las tecnologías de la información para el análisis de resultados obtenidos en la representación tabular, gráfica y funciones de probabilidad.
4. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento sobre las distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas.
5. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos, asumiendo una actitud

constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

#### BLOQUE IV: COMPRENDE EL COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS DE DOS VARIABLES.

En este bloque el estudiantado resolverá problemas que involucren el comportamiento de datos de dos variables en situaciones de su propio interés; tras conocer, la tendencia, el coeficiente de correlación lineal y la fórmula que relaciona las variables, mediante la representación tabular y gráfica, con una actitud crítica de tolerancia, respeto y capacidad de análisis.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Resuelve problemas que involucren el comportamiento de datos de dos variables en situaciones de su propio interés en el ámbito escolar o personal.
2. Representa datos de dos variables, mediante la elaboración de tablas de contingencias y diagramas de dispersión.
3. Analiza la representación tabular y gráfica del comportamiento de dos variables.
4. A partir del análisis de la tendencia, utilizando el diagrama de dispersión y el cálculo del coeficiente de correlación resuelve problemas de su entorno.

Competencias a desarrollar:

1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
2. Construye e interpreta modelos matemáticos, estructurando ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética en el análisis de dos variables, mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales e hipotéticas y expresando ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas para analizar los resultados de un problema.
3. Identifica las ideas clave en un texto sobre la representación de datos de dos variables e infiere conclusiones a partir de ellas.
3. Propone maneras de solucionar un problema en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
4. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando los diagramas de dispersión y los coeficientes de correlación.

5. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas, y textos con símbolos matemáticos y científicos para comprender el comportamiento de los datos de dos variables.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA II Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
Informática I	Informática II			Sociología I  Probabilidad y Estadística I	Probabilidad y Estadística II
		INFORMÁTICA.			
Orientación Educativa					

## **ANEXO 10**

### **Las competencias oficiales del curso de Matemáticas Financieras I en el bachillerato.**

#### **BLOQUE I: IDENTIFICA LA APLICACIÓN DE LOS FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS EN LAS MATEMÁTICAS FINANCIERAS.**

En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten identificar los fundamentos y conceptos de las Matemáticas Financieras en situaciones reales, reconocer la Ley de los exponentes, valorar su aplicación, comparar operaciones con fracciones y aplicar el concepto del tanto por ciento, como herramientas para la solución de problemas financieros.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica los fundamentos y conceptos de las Matemáticas Financieras en situaciones reales.
2. Reconoce la Ley de los Exponentes y valora su aplicación en situaciones reales.
3. Compara operaciones con fracciones, para identificar y valorar su aplicación.
4. Aplica el concepto de tanto por ciento en su contexto, para evaluar su utilidad.

Competencias a desarrollar:

1. Elija las fuentes de información más relevantes de los Fundamentos Matemáticos y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y viabilidad.
2. Describa los Fundamentos Matemáticos como prefacio a la aplicación en las diferentes situaciones reales e hipotéticas.
3. Argumenta la solución obtenida de un problema de los Fundamentos Matemáticos, con métodos numéricos variacionales mediante lenguaje verbal y matemático y el uso de las tecnologías de información TIC.
4. Estructura ideas de manera clara, coherente y sintética de la Ley de los exponentes, fracciones propias e impropias y tanto por ciento en diferentes situaciones reales e hipotéticas.

5. Formula y resuelve problemas matemáticos financieros aplicando leyes de los exponentes, fracciones propias e impropias y tanto por ciento en casos reales y concretos.

#### BLOQUE II: INTERPRETA RAZONES Y PROPORCIONES.

Durante este bloque los estudiantes desarrollarán desempeños que les permitirán aplicar en su contexto los conceptos de razones y proporciones para dar solución a problemas reales relacionados con las actividades mercantiles y financieras aplicadas.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Interpreta modelos matemáticos financieros mediante la aplicación de Razones Aritméticas y Geométricas, para la comprensión y análisis de situaciones financieras reales, hipotéticas o formales.

2. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques de las proporciones, comprendiendo cada uno de sus pasos e interpreta los resultados obtenidos en situaciones reales.

Competencias a desarrollar:

1. Elige procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye en la solución de Razones y Proporciones.

2. Usa la tecnología de información y comunicación, para obtener información sobre la aplicación de las Razones Aritméticas y Geométricas así como la Proporción directa, inversa, compuesta y mixta a situaciones cotidianas.

3. Analiza las relaciones entre dos o más variables de Razones y Proporciones para determinar o estimar su comportamiento en diferentes situaciones reales o hipotéticas.

4. Explica e interpreta los resultados obtenidos de Razones y Proporciones a través de procedimientos matemáticos y los contrasta con situaciones reales.

5. Aplica a situaciones reales los métodos establecidos, de las Razones Aritméticas y Geométricas, Proporciones directa, inversa, compuesta y mixta.

6. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques.

#### BLOQUE III: APLICA EL REPARTO PROPORCIONAL.

En el bloque III el docente busca desarrollar en el alumnado desempeños que le permiten identificar los elementos que intervienen en el reparto proporcional simple directo, inverso, compuesto indirecto y mixto, así como el reparto de utilidades; utilizar los elementos proporcionales en situaciones mercantiles de manera reflexiva y aplicar

los diferentes tipos de reparto proporcional para la solución a situaciones de casos reales o hipotéticos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica los elementos que intervienen en el Reparto Proporcional simple directo, inverso, compuesto indirecto, mixto y reparto de utilidades, para dar solución a problemas financieros planteados en situaciones reales o hipotéticas.
2. Utiliza los elementos Proporcionales en situaciones mercantiles de manera reflexiva.
3. Aplica los diferentes tipos de Reparto Proporcional para dar solución a situaciones de casos reales o hipotéticos.

Competencias a desarrollar:

1. Identifica los diferentes modelos matemáticos de Reparto Proporcional para dar solución a problemas planteados en situaciones reales o hipotéticas.
2. Diseña casos prácticos para ser resueltos mediante el Reparto Proporcional, de acuerdo al contexto del alumnado.
3. Formula y resuelve problemas matemáticos reales o hipotéticos, aplicando los diferentes enfoques.
4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos que los contrasta con modelos establecidos en situaciones reales, mercantiles y financieras.
5. Explica e interpreta los resultados obtenidos del reparto de utilidades de los trabajadores mediante el Reparto Proporcional en situaciones reales de una entidad económica.
6. Argumenta la solución obtenida de los problemas, mediante el lenguaje algebraico y uso de las TIC`S

#### BLOQUE IV: CALCULA LAS PROGRESIONES.

El docente orienta en el alumnado desempeños que le permiten identificar y resolver problemas financieros y mercantiles a través de las progresiones aritméticas y geométricas como antecedente para posteriormente aplicar el interés simple, compuesto y anualidades.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica y resuelve problemas financieros y mercantiles a través de las Progresiones aritméticas y geométricas como antecedentes para aplicar interés simple, compuesto y anualidades.

Competencias a desarrollar:

1. Identifica y utiliza como herramienta el procedimiento de las Progresiones aritméticas y geométricas para la solución de problemas de interés de simple y compuesto.

2. Argumenta la solución obtenida de ejercicios de Progresiones mediante la aplicación de modelos matemáticos y usa las tecnologías de la información y la comunicación.

3. Explica e interpreta los resultados obtenidos de las Progresiones mediante procedimientos matemáticos de saldos insolutos en situaciones reales.

4. Formula y resuelve problemas prácticos en situaciones reales de empresas financieras y mercantiles mediante procedimientos matemáticos.

5. Aplica las sucesiones de números en casos prácticos, siguiendo los procedimientos de manera reflexiva, identificando que cada uno de sus pasos contribuye a la solución de los ejercicios.

#### BLOQUE V: APLICA EL INTERÉS SIMPLE.

En este bloque el docente guía a la aplicación de los elementos de interés simple y la metodología para convertir los factores básicos optimizándolos dentro de las operaciones de carácter financiero y económico.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Aplica los elementos del interés simple y la metodología para convertir los factores básicos en rendimiento dentro de las operaciones de carácter financiero y económico.

Competencias a desarrollar:

1. Identifica y argumenta los elementos que intervienen en los rendimientos y cargos que se utilizan en el capital financiero.

2. Analiza las relaciones entre dos o más variables de monto, valor actual, tasa de interés y tiempos en situaciones reales.

3. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando los enfoques de interés simple, valor actual y descuento simple.

4. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos financieros y los contrasta en situaciones reales.

5. Ejercita operaciones financieras y crediticias donde aparezcan cálculo de interés simple, valor actual y descuento simple.

6. Aplica modelos matemáticos para la presentación y solución de problemas de interés simple, valor actual y descuento simple.

7. Usa la tecnología de información y comunicación para localizar y ejemplificar diversas problemáticas de interés simple, valor actual y descuento simple.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS I Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
				Matemáticas Financieras I Cálculo Diferencial	Matemáticas Financieras II Cálculo Integral
				Probabilidad y Estadística I Economía I Administración I	Probabilidad y Estadística II Economía II Administración II
		Contabilidad, Turismo, Administración, Informática.			
Orientación Educativa					



## **ANEXO 11**

### **Las competencias oficiales del curso de Matemáticas Financieras II en el bachillerato.**

#### **BLOQUE I: RESUELVE CASOS DE INTERÉS COMPUESTO.**

El alumnado desarrolla desempeños que le permite distinguir las alternativas de inversión, para conseguir capital prestado a diferencia del interés simple, haciendo un análisis y evaluación financiera de los movimientos del dinero, desarrollando las fórmulas para el cálculo de montos, tasas y tiempos.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica los elementos de interés compuesto y su importancia del capital dinero, monto, tiempo y tasa de interés.
2. Compara la diferencia entre la aplicación del interés simple y el interés compuesto.
3. Comprende el concepto del valor del dinero en el tiempo (valor presente y valor futuro).
4. Resuelve problemas reales de cálculo de monto compuesto, valor presente y futuro, tasa de interés nominal, efectiva y tiempo.

Competencias a desarrollar:

1. Analiza las relaciones entre los elementos del interés simple y el interés compuesto para determinar o estimar su comportamiento.
2. Interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos de interés compuesto para calcular el monto compuesto, valor actual, tasa de interés nominal, efectiva, equivalentes y tiempos para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos de valor presente y futuro mediante procedimientos matemáticos financieros y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Formula y resuelve problemas matemáticos financieros aplicando y modificando los diferentes elementos de interés compuesto.
5. Argumenta la solución obtenida de problemas de valor presente y valor futuro con métodos financieros mediante el lenguaje algebraico y el uso de las TIC's.

6. Identifica los principios medulares que subyacen en casos de interés simple e interés compuesto y propone maneras de solucionar problemas de interés compuesto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

7. Asume una actitud constructiva frente a su entorno familiar y local, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta aportando puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

## BLOQUE II: CALCULA TIPOS DE ANUALIDADES.

En este bloque los estudiantes adquieren herramientas que les permiten indicar el pago de una suma fija a intervalos regulares de tiempo, incluso para períodos menores a un año, calculando monto o valores futuros, valores actuales o presentes, rentas, tasas de interés, tiempos o plazos de los dos tipos de anualidades.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Identifica la clasificación de las anualidades y su diferente aplicación.
2. Resuelve problemas de anualidades de monto, valor presente, pago periódico y tasa de interés a plazos.
3. Aplica las anualidades ciertas, vencidas y anticipadas para resolver ejercicios en situaciones reales o hipotéticas.

Competencias a desarrollar:

1. Usa las TIC's para interpretar la información de las anualidades.
2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo los elementos de las anualidades.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos de las anualidades ciertas: vencidas, anticipadas y diferidas a través de procedimientos matemáticos financieros y los contrasta con situaciones reales.
4. Aplica a situaciones reales los métodos establecidos de las anualidades ciertas.
5. Formula y resuelve problemas matemáticos financieros aplicando diferentes enfoques de anualidades.
6. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva en el desarrollo de proyectos en equipo, y define cursos de acción con pasos específicos para el cálculo de anualidades.

### BLOQUE III: APLICA AMORTIZACIÓN DE CRÉDITOS.

En este bloque el estudiante podrá capaz de aplicar el proceso de amortización mediante el cual se extingue gradualmente una deuda por medio de pagos periódicos al acreedor, reduciendo sucesivamente el importe de la deuda y pagando al mismo tiempo el interés sobre el capital pendiente, como parte de cada pago periódico.

Desempeños del estudiante al concluir el bloque:

1. Identifica los elementos que intervienen en las amortizaciones.
2. Utiliza los elementos de las amortizaciones para dar solución a problemas de: amortización de deudas y de fondos de amortización, planteados en panoramas reales o hipotéticos.
3. Aplica los diferentes tipos de tablas y gráficas para presentar la distribución de las amortizaciones.

Competencias a desarrollar:

1. Expresa ideas y conceptos sobre fondos de amortización, clasificación y tablas sobre amortizaciones mediante representaciones matemáticas y gráficas.
2. Utiliza las TIC's para procesar e interpretar el cálculo y aplicación de las amortizaciones.
3. Identifica los diferentes modelos matemáticos de las amortizaciones para dar solución a problemas financieros planteados en situaciones reales o hipotéticas.
4. Resuelve problemas de amortizaciones, relativos a la amortización de deudas y fondos de amortización.
5. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos en situaciones reales, mercantiles y financieras.
6. Argumenta la solución obtenida de un caso práctico de amortización.
7. Elabora e interpreta tablas de amortización, como instrumento financiero en la sociedad.
8. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas en el trabajo grupal para buscar acuerdos y conclusiones comunes.

### BLOQUE IV: CALCULA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS.

En este bloque el docente aporta en el desarrollo de desempeños que permiten al alumnado calcular los diferentes métodos de depreciación de activos fijos, a

consecuencia de su uso u obsolescencia por diversos factores que causan su inutilidad, obligando a reemplazar el activo.

Desempeños del estudiante al terminar el bloque:

1. Describe el concepto y los elementos de las fórmulas operacionales de los diferentes métodos de depreciación de activos fijos.
2. Identifica los diferentes modelos matemáticos de las depreciaciones en activos fijos para dar solución a problemas financieros planteados en situaciones reales o hipotéticas.
3. Resuelve problemas financieros y mercantiles a través de métodos de depreciación de casos reales o hipotéticos.
4. Aplica los diferentes métodos de depreciación para calcular la vida útil de un activo.

Competencias a desarrollar:

1. Interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos de depreciación para la comprensión y análisis de las situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Argumenta la solución obtenida de problemas de depreciación mediante la utilización de los métodos de depreciación, línea recta, porcentaje fijo, unidades de producción, intereses sobre inversión y fondo de amortización, usando la tecnología de información y comunicación.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos de los procedimientos matemáticos de depreciación en situaciones reales.
4. Formula y resuelve problemas de depreciación en situaciones reales de empresas comerciales y financieras a través de sus diferentes métodos.
5. Aplica las sucesiones de términos en casos prácticos, siguiendo los procedimientos de manera reflexiva, identificando que cada uno de sus pasos contribuye a la solución de los ejercicios.
6. Interpreta tablas comparativas de amortización.
7. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta para la aplicación de interés compuesto, anualidades, amortización y depreciación en casos familiares o de industrias locales, nacionales e internacionales.

UBICACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS II Y SU RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS					
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
				Matemáticas Financieras I  Cálculo Diferencial	Matemáticas Financieras II  Cálculo Integral
				Probabilidad y Estadística I  Economía I	Probabilidad y Estadística II  Economía II
		Contabilidad, Turismo, Administración, Informática.			
Orientación Educativa					

## ANEXO 12

Resultados nacionales del examen CENEVAL del año 2011.

Datos Nacionales		N	% Nal	Razonamiento Lógico-Mate.		Matemáticas	
				Media	DS	Media	DS
<b>Resultados Nacionales</b>		<b>641 086</b>	<b>100</b>	<b>1 011</b>	<b>118</b>	<b>1 011</b>	<b>118</b>
<b>Sexo</b>	Respuestas no válidas	9 426	1.47	996	134	996	127
	Hombres	318 361	49.66	1 027	119	1 020	120
	Mujeres	313 299	48.87	996	115	1 003	116
<b>Régimen</b>	Resp. no vál.	7 829	1.22	1 009	136	1 007	128
	Pública	495 150	77.24	1 005	115	1 005	115
	Privada	126 767	19.77	1 039	124	1 038	127
	Federal por cooperación	11 340	1.77	998	120	997	117
<b>Modalidad</b>	Resp. no vál.	8 571	1.34	1 006	136	1 005	128
	Bachillerato General	387 172	60.39	1 016	119	1 018	120
	Bachillerato Tecnológico	170 393	26.58	1 010	115	1 010	114
	Profesional Técnico	43 660	6.81	991	110	983	106
	Bachillerato Intercultural	733	0.11	996	134	1 007	132
	Bachillerato Internacional	2 722	0.42	1 128	116	1 130	117
	Acuerdo secretarial 286	3 221	0.50	1 034	110	984	104
	Preparatoria Abierta	16 919	2.64	982	115	961	107
	A distancia	7 695	1.20	957	108	967	105
	Resp. no vál.	9 780	1.53	1 000	132	1 001	125
<b>Promedio</b>	6.0 – 6.9	21 877	3.41	976	110	964	105
	7.0 – 7.9	204 954	31.97	990	112	981	108
	8.0 – 8.9	294 783	45.98	1 012	117	1 014	116
	9.0 – 9.9	108 283	16.89	1 056	120	1 070	120
	10.0	1 409	0.22	1 085	123	1 102	123

## ANEXO 13

### Contenidos del ingreso y competencias del bachillerato general que los cubren para el área 1:

ÁREA 1: CIENCIAS QUÍMICO-BIOLÓGICAS	
CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS DEL EXAMEN DE INGRESO	COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO
<p><b>ÁLGEBRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Operaciones básicas de monomios y polinomios.</li> <li>-Productos notables y factorización.</li> <li>-Cuadrados y cubos de un binomio.</li> <li>-Factorización de un trinomio cuadrado perfecto y de un cubo perfecto.</li> <li>-Operaciones con fracciones algebraicas y radicales.</li> <li>-Ecuaciones de primer y segundo grados.</li> <li>-Sistemas de ecuaciones lineales.</li> </ul> <p><b>GEOMETRÍA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rectas.</li> <li>-Segmentos.</li> <li>-Mediatriz y bisectriz.</li> <li>-Paralelismo y congruencia.</li> <li>-Figuras geométricas: perímetro, área y volumen de triángulos, polígonos y circunferencias.</li> </ul> <p><b>TRIGONOMETRÍA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Funciones trigonométricas.</li> <li>-Ley de Senos y cosenos.</li> <li>-Resolución de triángulos.</li> </ul> <p><b>ESTADÍSTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición y objetivos de la Estadística.</li> <li>-Definición de variable.</li> <li>-Conceptos básicos de probabilidad.</li> <li>-Distribuciones de frecuencias.</li> <li>-Medidas de tendencia central.</li> <li>-Representación gráfica.</li> </ul>	<p><b>ÁLGEBRA:</b></p> <p>Identifica las operaciones de suma, resta, multiplicación de polinomios de una variable. Ejecuta sumas, restas y multiplicaciones con polinomios de una variable. Emplea productos notables para determinar y expresar el resultado de multiplicaciones de binomios. Comprende las diferentes técnicas de factorización, como, de extracción de factor común y agrupación; de trinomios cuadrados perfectos y de productos notables a diferencia de cuadrados perfectos. Formula expresiones en forma de producto, utilizando técnicas básicas de factorización. Utiliza los productos notables de diferencia de cuadrados y de trinomios cuadrados perfectos. Usa diferentes técnicas para resolver ecuaciones lineales y cuadráticas en una variable.</p> <p><b>GEOMETRÍA:</b></p> <p>Reconoce y distingue los diferentes tipos de rectas, segmentos y ángulos. Resuelve ejercicios de perímetros, áreas y volúmenes de figuras comunes.</p> <p><b>TRIGONOMETRÍA:</b></p> <p>Describe las razones trigonométricas para ángulos agudos. Aplica las leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos.</p> <p><b>ESTADÍSTICA:</b></p> <p>Identifica el significado de población y muestra. Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión. Aplica las medidas de tendencia central y de dispersión en datos agrupados y no agrupados.</p>

## ANEXO 14

### Contenidos del ingreso y competencias del bachillerato general que los cubren para el área II:

ÁREA 2: CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS	
CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS DEL EXAMEN DE INGRESO	COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO
<p><b>ÁLGEBRA:</b> Operaciones con monomios y polinomios. Productos notables y factorización.</p> <p><b>TRIGONOMETRÍA:</b> Funciones trigonométricas. Resolución de triángulos rectángulos. Ley de los senos y cosenos.</p> <p><b>GEOMETRÍA:</b> Figuras geométricas: triángulos, polígonos, circunferencias, cuadriláteros especiales (perímetro, área y volumen). Mediatriz y bisectriz.</p> <p><b>GEOMETRÍA ANALÍTICA:</b> Pendiente de la recta y ángulo entre rectas. Lugares geométricos de ecuaciones lineales y cuadráticas.</p> <p><b>CÁLCULO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dominio, contradominio, tabulación y graficación de funciones.</li> <li>-Concepto y teoremas de límites.</li> <li>-Límites de las funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas, logarítmicas, exponenciales.</li> <li>-Concepto, definición e interpretación de la derivada.</li> <li>-Derivada de funciones algebraicas y no algebraicas.</li> <li>-Derivadas de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.</li> <li>-Derivación implícita y de orden superior.</li> <li>-Aplicaciones de la derivada.</li> <li>-Concepto, definición e interpretación de la integral.</li> <li>-La integral definida.</li> <li>-Integración de funciones.</li> <li>-Integración de funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.</li> <li>-Aplicaciones de la integral.</li> </ul>	<p><b>ÁLGEBRA:</b> Identifica las operaciones de suma, resta, multiplicación de polinomios de una variable. Ejecuta sumas, restas y multiplicaciones con polinomios de una variable. Emplea productos notables para determinar y expresar el resultado de multiplicaciones de binomios. Comprende las diferentes técnicas de factorización, como, de extracción de factor común y agrupación; de trinomios cuadrados perfectos y de productos notables como la diferencia de cuadrados perfectos. Formula expresiones en forma de producto, utilizando técnicas básicas de factorización. Utiliza los productos notables de diferencia de cuadrados y de trinomios cuadrados perfectos. Usa diferentes técnicas para resolver ecuaciones lineales y cuadráticas en una variable.</p> <p><b>TRIGONOMETRÍA:</b> Describe las razones trigonométricas para ángulos agudos. Aplica las leyes de senos y cosenos en la resolución de triángulos.</p> <p><b>GEOMETRÍA:</b> Reconoce y distingue los diferentes tipos de rectas, segmentos y ángulos. Resuelve ejercicios de perímetros, áreas y volúmenes de figuras comunes.</p> <p><b>GEOMETRÍA ANALÍTICA:</b> Reconoce las relaciones entre variables que conforman las parejas ordenadas para determinar un lugar geométrico. Reconoce la relación entre el ángulo de inclinación y la pendiente de una recta. Reconoce los diferentes tipos de ecuaciones de la circunferencia y las transforma de una forma a otra. Reconoce la ecuación ordinaria y general de la parábola, la elipse y la hipérbola, y sus elementos.</p> <p><b>CÁLCULO:</b> Interpreta gráficas de funciones continuas y discontinuas analizando el dominio y contradominio; y argumenta el comportamiento gráfico de la variable dependiente (y) en los punto (s) de discontinuidad. Aplica el concepto de límite a partir de la resolución de problemas</p>



	<p>económicos, administrativos, naturales y sociales de la vida cotidiana. Resuelve e interpreta derivadas de las funciones algebraicas y trascendentes. Calcula máximos y mínimos en funciones algebraicas y trascendentes aplicando métodos algebraicos. Obtiene integrales indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes de manera inmediata y mediante el uso de técnicas de integración, en un contexto teórico como herramienta en la resolución de problemas reales. Calcula e interpreta áreas bajo la curva mediante las Sumas de Riemann en la resolución de problemas en un entorno teórico. Resuelve problemas de áreas mediante la integral definida en cualquier disciplina que tenga relación con su entorno. Aplica las integrales definidas para resolver problemas de oferta y demanda de un bien (producto) o un servicio.</p>
--	--

## ANEXO 15

### Contenidos del ingreso y competencias del bachillerato general que los cubren para el área III:

<b>ÁREA 3: CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS</b>	
<b>CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS DEL EXAMEN DE INGRESO</b>	<b>COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO</b>
<p><b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Noción y utilidad de la estadística y probabilidad (definición y objetivos).</li> <li>-Población y muestra (espacio muestral y modos de muestreo).</li> <li>-Variables (definición, usos y clasificación: aleatoria, continua, discreta).</li> <li>-Experimentos aleatorios (determinísticos, espacios muestrales y eventos).</li> <li>-Probabilidad de eventos simples y compuestos.</li> <li>-Distribuciones de probabilidad (experimento binomial, distribución binomial y normal).</li> <li>-Distribuciones muestrales (teorema del límite central, parámetros y estadísticos).</li> <li>-Medidas de tendencia central y de dispersión.</li> <li>-Medidas de tendencia central (promedio, media, mediana, moda, cuartiles, deciles, percentiles, regresión lineal).</li> <li>-Medidas de dispersión (dispersión, desviación media, rango, desviación típica, varianza).</li> <li>- Histogramas y polígonos de frecuencia.</li> <li>-Representaciones gráficas (histogramas, polígonos, ojivas, barras, circular y de caja).</li> <li>-Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, límites reales, marca).</li> <li>- Enfoques de la probabilidad (subjeto, frecuencial, clásico).</li> </ul>	<p><b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:</b></p> <p>Identifica el significado de población y muestra. Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>Aplica las medidas de tendencia central y de dispersión en datos agrupados y no agrupados. Distingue entre eventos deterministas y aleatorios.</p> <p>Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades. Organiza y presenta los datos obtenidos en una distribución de frecuencias. Presenta una distribución de frecuencias en un histograma, un polígono de frecuencias y un polígono de frecuencias acumuladas.</p> <p>Construye representaciones tabulares y gráficas después de reconocer el tipo de agrupación de datos al que pertenecen, para obtener una mejor comprensión del comportamiento de la población del objeto de estudio. Calcula las medidas de centralización en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos para interpretarlos y analizarlos a través de las mismas.</p> <p>Calcula las medidas de variabilidad en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos para interpretarlos y analizarlos a través de las mismas.</p> <p>Interpreta el comportamiento de una población a partir de las medidas de centralización y variabilidad de una muestra.</p> <p>Comprende las características de experimento, espacio muestral, punto muestral y evento como elementos básicos en la aplicación de la probabilidad simple.</p> <p>Analiza los resultados posibles de un evento de probabilidad a través de la construcción de árboles de probabilidad.</p> <p>Identifica los principios fundamentales del conteo (aditivo y multiplicativo) como una herramienta en la solución de problemas.</p> <p>Analiza y clasifica las semejanzas y diferencias de las permutaciones y combinaciones, al ponerlas en práctica en la solución de problemas en diversos contextos. Sintetiza los</p>

	<p>elementos de la probabilidad conjunta para la solución de problemas de su vida cotidiana.          Analiza las características de una representación de forma tabular, gráfica y funciones de probabilidad mediante gráficas de árbol.</p> <p>Describe las características de los eventos mutuamente excluyentes e independientes para su aplicación en la solución de problemas.          Aplica las características de la probabilidad en los diagramas de árbol para la solución de problemas.</p> <p>Explica las condiciones del cálculo de la probabilidad analizando el teorema de Bayes dentro de la solución de problemas.</p> <p>Identifica y analiza los elementos de una variable aleatoria discreta y continua para su aplicación en la solución de problemas de diversos contextos.</p> <p>Explica las características de una representación de forma tabular, gráfica y funciones de probabilidad mediante la media y la desviación estándar, que le permita interpretar soluciones a problemas de su entorno para su auto evaluación.</p> <p>Identifica el área bajo la curva normal estandarizada a partir de la distribución de probabilidad normal.</p>
--	--

## ANEXO 16

### Contenidos del ingreso y competencias del bachillerato general que los cubren para el área 4:

<b>ÁREA 4: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>	
<b>CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS DEL EXAMEN DE INGRESO</b>	<b>COMPETENCIAS DEL BACHILLERATO QUE CUBREN LOS CONTENIDOS DEL EXAMEN DE INGRESO</b>
<p><b>ARITMÉTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la suma y la multiplicación de números enteros.</li> <li>-Representación de modelos aritméticos en situaciones cotidianas que impliquen el manejo de la resta y la división de números enteros.</li> <li>-Resolución de problemas que impliquen el manejo de números racionales.</li> <li>-Distingue el modelo aritmético en la resolución de problemas cotidianos que involucren suma y resta de racionales.</li> </ul> <p><b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Noción y utilidad de la estadística y probabilidad.</li> <li>-Conceptos básicos y operaciones elementales en la teoría de conjuntos.</li> <li>-Población y muestra (espacio muestral y modos de muestreo).</li> <li>-Variables.</li> <li>-Conceptos básicos de probabilidad.</li> <li>-Enfoques de la probabilidad.</li> <li>-Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios.</li> <li>-Datos: redondeo, notación sistematizada, cifras significativas, cálculos, organización y métodos de recolección.</li> <li>-Medidas de tendencia central y de dispersión.</li> <li>-Representaciones gráficas y distribuciones de frecuencias.</li> <li>-Reglas de probabilidad.</li> <li>-Probabilidad de eventos simples y compuestos, probabilidad axiomática y probabilidad condicional.</li> </ul>	<p><b>ARITMÉTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica formas diferentes de representar números positivos, decimales en distintas formas (enteros, fracciones, porcentajes), y de los demás números reales. Jerarquiza operaciones numéricas al realizarlas.</li> <li>Realiza operaciones aritméticas, siguiendo el orden jerárquico al efectuarlas.</li> <li>Calcula porcentajes, descuentos e intereses en diversas situaciones.</li> <li>Emplea la calculadora como instrumento de exploración y verificación de resultados.</li> <li>Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones.</li> <li>Soluciona problemas aritméticos y algebraicos.</li> <li>Ubica en la recta numérica números reales y sus respectivos simétricos.</li> <li>Combina cálculos de porcentajes, descuentos, intereses, capitales, ganancias, pérdidas, ingresos, amortizaciones, utilizando distintas representaciones, operaciones y propiedades de números reales.</li> <li>Utiliza razones, tasas, proporciones y variaciones, modelos de variación proporcional directa e inversa.</li> <li>Construye modelos aritméticos, algebraicos o gráficos aplicando las propiedades de los números reales.</li> <li>Identifica y diferencia las series y sucesiones numéricas y así como sus propiedades.</li> <li>Clasifica las sucesiones numéricas en aritméticas y geométricas.</li> <li>Determina patrones de series y sucesiones aritméticas y geométricas.</li> <li>Construye gráficas para establecer el comportamiento de sucesiones aritméticas y geométricas.</li> </ul>

	<p>Emplea la calculadora para la verificación de resultado en los cálculos de obtención de términos de las sucesiones.</p> <p>Realiza cálculos obteniendo el enésimo término y el valor de cualquier término en una sucesión aritmética y geométrica tanto finita como infinita mediante las fórmulas correspondientes.</p> <p>Soluciona problemas aritméticos y algebraicos usando series y sucesiones aritméticas y geométricas.</p> <p><b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:</b></p> <p>Identifica el significado de población y muestra.</p> <p>Reconoce las medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>Aplica las medidas de tendencia central y de dispersión en datos agrupados y no agrupados.</p> <p>Distingue entre eventos deterministas y aleatorios.</p> <p>Utiliza las leyes aditiva y multiplicativa de las probabilidades.</p>
--	---

## ANEXO 17

### Módulo de Ciencias Administrativas

Estadística.

#### 1. Introducción.

1.1 Noción y utilidad de la estadística y probabilidad (definición y objetivos).

1.2 Población y muestra (espacio muestral y modos de muestreo).

1.3 Variables (definición, usos y clasificación: aleatoria, continua, discreta).

#### 2. Experimentos y eventos.

2.1 Experimentos aleatorios (determinísticos, espacios muestrales y eventos).

2.2 Probabilidad de eventos simples y compuestos.

2.3 Distribuciones de probabilidad (experimento binomial, distribución binomial y normal).

2.4 Distribuciones muestrales (teorema del límite central, parámetros y estadísticos).

#### 3. Medidas de tendencia central y de dispersión.

3.1 Medidas de tendencia central (promedio, media, mediana, moda, cuartiles, deciles, percentiles, regresión lineal).

3.2 Medidas de dispersión (dispersión, desviación media, rango, desviación típica, varianza).

#### 4. Histogramas y polígonos de frecuencia.

4.1 Representaciones gráficas (histogramas, polígonos, ojivas, barras, circular y de caja).

4.2 Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, límites reales, marca).

#### 5. Probabilidad.

5.1 Enfoques de la probabilidad (subjetivo, frecuencial, clásico).

## ANEXO 18

### Módulo de Ciencias Agropecuarias

Matemáticas.

#### 1. Álgebra.

1.1 Operaciones de monomios y polinomios (adición, resta, multiplicación, división).

1.2 Productos notables y factorización.

1.3 Cuadrados y cubos de un binomio.

1.4 Factorización de un trinomio cuadrado perfecto y de un cubo perfecto.

1.5 Método gráfico.

1.6 Operaciones con fracciones algebraicas y radicales.

1.7 Ecuaciones de primer y segundo grados, exponenciales y logarítmicas.

1.8 Sistemas de ecuaciones lineales, equivalentes, compatibles e incompatibles.

1.9 Métodos algebraicos para la resolución de un sistema de ecuaciones y desigualdades (despeje para ecuaciones incompletas, factorización, método gráfico y fórmula general).

#### 2. Conjuntos y sistemas de numeración.

2.1 Conjuntos: clasificación, operaciones, representación gráfica.

2.2 Sistemas de numeración: origen, tipos y operaciones.

2.3 Propiedades de las operaciones binarias en los números (naturales, algoritmo de Euclides, enteros, racionales, irracionales reales, imaginarios, complejos, absolutos, intervalos, notación científica, logaritmos, número e).

#### 3. Geometría: conceptos básicos de figuras, elementos y clasificación.

3.1 Rectas.

3.2 Segmentos.

3.3 Mediatriz y bisectriz.

3.4 Paralelismo y congruencia.

3.5 Figuras geométricas: perímetro, área y volumen

(triángulos, polígonos, circunferencias, cuadriláteros especiales).

## **ANEXO 19**

### **Módulo de Ciencias de la salud**

Estadística.

#### 1. Introducción.

1.1 Conceptos básicos y operaciones elementales en la teoría de conjuntos.

1.2 Estadística (definición y objetivos).

1.3 Variables (definición, identificación y clasificación: aleatoria, continua y discreta).

1.4 Población y muestreo (definición y muestra).

#### 2. Probabilidad.

2.1 Conceptos básicos de probabilidad (experimento, espacio muestral, punto muestral y evento).

2.2 Enfoques de la probabilidad (subjetivo, frecuencia relativa, clásico).

2.3 Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios.

#### 3. Medidas y análisis.

3.1 Métodos de recolección de datos.

3.2 Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, límites reales, marca).

3.3 Medidas de tendencia central y de posición (media, mediana y moda; cuartiles, deciles y percentiles)

3.4 Representaciones gráficas (histogramas, polígonos, ojivas, barras, circular y de caja).



## ANEXO 20

### Módulo de Ciencias Naturales y Exactas

Matemáticas.

#### 1. Álgebra.

1.1 Operaciones con monomios y polinomios (adición, sustracción, multiplicación, división).

1.2 Productos notables y factorización.

1.3 Ecuaciones y desigualdades.

#### 2. Trigonometría.

2.1 Funciones trigonométricas.

2.2 Resolución de triángulos rectángulos.

2.3 Ley de los senos y cosenos.

#### 3. Geometría.

3.1 Rectas y productos notables.

3.2 Figuras geométricas: triángulos, polígonos, circunferencias, cuadriláteros especiales (perímetro, área y volumen).

3.3 Mediatriz y bisectriz.

## **ANEXO 21**

### **Módulo de Ciencias Sociales**

Estadística.

#### 1. Introducción.

1.1 Noción y utilidad de la estadística y probabilidad.

1.2 Conceptos básicos y operaciones elementales en la teoría de conjuntos.

1.3 Población y muestra (espacio muestral y modos de muestreo).

1.4 Variables.

#### 2. Probabilidad.

2.1 Conceptos básicos de probabilidad.

2.2 Enfoques de la probabilidad.

2.3 Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios.

#### 3. Medidas y análisis.

3.1 Datos: redondeo, notación sistematizada, cifras significativas, cálculos, organización y métodos de recolección.

3.2 Medidas de tendencia central y de dispersión.

3.3 Representaciones gráficas y distribuciones de frecuencias.

#### 4. Experimentos y eventos.

4.1 Reglas de probabilidad.

4.2 Probabilidad de eventos simples y compuestos, probabilidad axiomática y probabilidad condicional

## ANEXO 22

### Módulo de Ingeniería y Tecnología

Cálculo.

1. Funciones.

1.1 Dominio, contradominio, tabulación y graficación.

1.2 Operaciones con funciones.

2. Límites.

2.1 Concepto y teoremas de límites.

2.2 Límites de las funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas, logarítmicas, exponenciales.

2.3 Continuidad de funciones.

3. Derivadas.

3.1 Concepto, definición e interpretación de la derivada.

3.2 Derivada de funciones algebraicas y no algebraicas.

3.3 Derivadas de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

3.4 Derivación implícita y de orden superior.

3.5 Aplicaciones de la derivada.

4. Integrales.

4.1 Concepto, definición e interpretación de la integral.

4.2 La integral definida.

4.3 Integración de funciones.

4.4 Integración de funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.

4.5 Aplicaciones de la integral.

Matemáticas.

1. Geometría básica.

1.1 Paralelismo, congruencia y semejanza.

1.2 Figuras geométricas: perímetro, área y volumen.

2. Álgebra.

- 2.1 Monomios, polinomios y sus operaciones.
- 2.2 Productos notables y factorización.
- 2.3 Operaciones con fracciones algebraicas y radicales.
- 2.4 Ecuaciones y desigualdades.
- 2.5 Funciones y tipos de funciones.
- 3. Trigonometría.
  - 3.1 Resolución de triángulos rectángulos.
  - 3.2 Leyes y relaciones trigonométricas.
  - 3.3 Círculo trigonométrico y graficación de funciones trigonométricas.
- 4. Sistemas de coordenadas y lugares geométricos.
  - 4.1 Pendiente de la recta y ángulo entre rectas.
  - 4.2 Lugares geométricos de ecuaciones lineales y cuadráticas.

## **ANEXO 23**

### **Módulo de Psicología, Pedagogía y Educación.**

Estadística.

#### 1. Introducción.

1.1 Noción y utilidad de la estadística y probabilidad (definición y objetivos).

1.2 Población y muestra (espacio muestral y modos de muestreo).

1.3 Variables: definición, usos y clasificación (aleatoria, continua, discreta).

1.4 Conceptos básicos y operaciones elementales en la teoría de conjuntos (conjunto, subconjunto, conjunto universal, conjunto vacío, cardinalidad de la unión, de la intersección y del complemento).

#### 2. Medidas y análisis.

2.1 Datos: redondeo, notación sistematizada, cifras significativas, cálculos, organización y métodos de recolección.

2.2 Medidas de tendencia central (promedio, media, mediana, moda, cuartiles, deciles, percentiles, regresión lineal).

2.3 Medidas de dispersión (dispersión, desviación media, rango, desviación típica, varianza).

2.4 Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, límites reales, marca).

## **ANEXO 24**

### **Módulo General**

Estadística.

#### 1. Introducción.

1.1 Conceptos básicos y operaciones elementales en la teoría de conjuntos.

1.2 Estadística y probabilidad (definición y objetivos).

1.3 Variables (definición, usos y clasificación: aleatoria, continua, discreta).

1.4 Población y muestreo (definición y tipos de muestreo).

#### 2. Probabilidad.

2.1 Conceptos básicos de probabilidad (experimento, espacio muestral, punto muestral y evento).

2.2 Enfoques de la probabilidad (subjetivo, frecuencial, clásico).

2.3 Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios.

#### 3. Medidas y análisis.

3.1 Métodos de recolección de datos.

3.2 Distribuciones de frecuencias: acumuladas y relativas acumuladas (clases: intervalos, límites, límites reales, marca).

3.3 Medidas de tendencia central (promedio, media, mediana, moda, cuartiles, deciles, percentiles, regresión lineal).

3.4 Representaciones gráficas (histogramas, polígonos, ojivas, barras, circular y de caja).

## **ANEXO 25**

### **Módulo de Docencia**

Aritmética.

1. Resolución de problemas que impliquen el manejo de números enteros.

1.1 Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la suma y la multiplicación de números enteros.

1.2 Representación de modelos aritméticos en situaciones cotidianas que impliquen el manejo de la resta y la división de números enteros.

2. Resolución de problemas que impliquen el manejo de números racionales.

2.1 Distingue el modelo aritmético en la resolución de problemas cotidianos que involucren suma y resta de racionales.

2.2 Planteamiento y resolución de problemas cotidianos que involucren multiplicación y división de racionales.

2.3 Resolución de problemas en diversos contextos aplicando proporciones directa, inversa y múltiple.

## **ANEXO 26**

### **Las competencias disciplinares básicas del campo de las matemáticas en el bachillerato.**

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos y geométricos, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos o analíticos, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente, las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.



## ANEXO 27

### **Asignaturas que se relacionan con la materia de Cálculo Integral.**

Matemáticas I, II, III, IV, brindan herramientas para los procesos algorítmicos, en el estudio de las representaciones gráficas y en los comportamientos gráficos.

En Informática I y II el uso del software facilita la obtención de áreas bajo la curva y de sólidos de revolución.

Introducción a las Ciencias Sociales se apoya para calcular datos estadísticos sobre la demografía y el crecimiento poblacional.

En Química I y II y Temas Selectos de Química I y II apoya para determinar los ritmos de las reacciones y el decaimiento reactivo.

Física I y II y Temas Selectos de Física I y II apoya en las leyes de Newton, variables cinemáticas dinámicas, tales como: centro de masa, trabajo realizado por una fuerza y movimiento de partículas, velocidad instantánea y aceleración.

Con Biología I y II para encontrar el ángulo de ramificación óptimo de vasos sanguíneos para maximizar flujos.

En Geografía cuando el planímetro es usado para calcular el área de una superficie plana de un dibujo y actualmente en el sistema GPS en el cálculo de áreas y volúmenes.

Ecología y Medio Ambiente se apoya para el conteo de organismos y cálculo de crecimiento exponencial de bacterias y especies; así como, en modelos ecológicos tales como: el cálculo de crecimiento poblacional, Ley de enfriamiento y calentamiento global del planeta.

En Cálculo Diferencial para calcular la estimación de errores en el proceso de medición, estudiar el comportamiento de la velocidad y la aceleración.

En las capacitaciones para el trabajo en Informática se genera un Software y la creación de sistemas que coadyuven al mejoramiento de la comunicación entre empresas e instituciones, en Contabilidad en el proceso de la elasticidad de la oferta y la demanda de un bien o servicio; y Administración, en la obtención de ingresos totales a partir de ingresos marginales, obtención de la función de la demanda.

## ANEXO 28

### **Relación de la asignatura de Matemáticas Financieras I con otras materias.**

La asignatura de Matemáticas Financieras I mantiene una relación vertical y horizontal con el resto de las asignaturas, lo cual permite el trabajo interdisciplinario con: Las asignaturas de Matemáticas I, II, III y IV, las cuales pertenecen al componente de formación básico y revisan las operaciones y conceptos básicos, que permiten una mayor comprensión de la aplicación de las fórmulas propias de las finanzas (DGB, 2011).

Con las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidad y Estadística I y II y Economía I y II que pertenecen al componente de formación propedéutico, se relacionan con la aplicación de valores y variables, es decir, involucra términos matemáticos para consolidar la utilidad del cálculo en la solución de problemas relacionados a su contexto (DGB, 2011).

Del componente de formación para el trabajo; en Contabilidad permite identificar, medir, registrar y comunicar la información financiera de una organización o empresa para la toma de decisiones al momento de realizar una inversión. Turismo al aprender a analizar de forma metodológica la economía turística de una región con el lenguaje matemático financiero (DGB, 2011).

En Administración les permite a los estudiantes identificar problemas reales, solucionarlos y definir estrategias que abordan las Matemáticas Financieras para todos los sectores económicos, promoviendo la capacidad de análisis, en la comprensión de problemas financieros y detección de dificultades futuras. Informática la cual optimiza procedimientos a través de la utilización de software y de la tecnología para la presentación de información financiera.

En Orientación Educativa proporciona a los estudiantes asesoría en el área institucional, psicosocial, escolar y vocacional, las cuales fortalecen y orientan el desarrollo de su autoestima y proyecto de vida.

## **ANEXO 29**

### **Relación de la asignatura de Matemáticas Financieras II con otras materias.**

Esta asignatura mantiene relación con las asignaturas de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística I y II, Economía I y II, que pertenecen al campo de formación propedéutico, se relacionan con la aplicación de valores y variables, es decir, involucra términos matemáticos para consolidar la utilidad del cálculo en la solución de problemas relacionados a su contexto escolar, familiar, social y cultural (DGB, 2011).

Del componente de formación para el trabajo, la capacitación en Contabilidad permite identificar, medir, registrar y comunicar la información financiera de una organización, para la toma de decisiones en el momento de realizar una inversión.

También está relacionada con la capacitación en Turismo, pues proporciona herramientas al alumnado para analizar de forma metodológica la economía turística de una región con el lenguaje matemático financiero. La capacitación en Administración, porque permite al alumnado identificar problemas reales, solucionarlos y definir estrategias que abordan las matemáticas financieras para todos los sectores económicos, promoviendo la capacidad de análisis en la comprensión de problemas financieros y detección de dificultades futuras. La capacitación en Informática, optimiza procedimientos a través de la utilización de software y de la tecnología para la presentación de información financiera (DGB, 2011).

En Orientación Educativa proporciona a las alumnas y alumnos apoyo en las áreas de atención institucional, psicosocial, escolar y vocacional, las cuales acompañan en el proceso de desarrollo de las competencias genéricas.