



Reflexiones sobre los programas de estudio a partir de la construcción del Examen de Diagnóstico Académico (EDA) y el análisis de sus resultados

Área de Matemáticas

Septiembre 2012



Reflexiones sobre los programas de estudio a partir de la construcción del Examen de Diagnóstico Académico (EDA) y el análisis de sus resultados

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Coordinadores

Dora Lidia Rodríguez Zúñiga

Miguel Ortega del Valle

PRESENTACIÓN

La Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades (DGCCH), a través de su Secretaría de Planeación (SEPLAN), lleva a cabo diferentes proyectos enfocados a recabar, organizar y ofrecer información sistematizada para favorecer la discusión colegiada y la toma de decisiones en los diversos ámbitos que integran el Colegio.

Uno de esos proyectos es el que lleva a cabo el *Seminario Institucional* a cargo de la elaboración e interpretación de resultados del *Examen Diagnóstico Académico* (SIEDA), cuya finalidad es evaluar el logro de los aprendizajes alcanzados por los alumnos al término de cada semestre escolar y conocer así los beneficios que el Plan de Estudios Actualizado (PEA) brinda a la formación de los estudiantes.

En aras de tener una retroalimentación que contribuya a mejorar la calidad de la educación que la institución ofrece y en el marco del proceso de Actualización del Plan y los Programas de Estudio por el que atraviesa el Colegio, uno de los objetivos primordiales de la Dirección General ha sido poner a disposición de la comunidad un documento mediante el cual se dé a conocer no sólo los resultados del EDA, sino también los hallazgos a los que ha conducido el proceso de construcción del propio examen en relación con la pertinencia, viabilidad, funcionalidad, cualidades y necesidades de adecuación de los programas de estudio.

Los artículos que integran esta publicación no se limitan a ofrecer un panorama general sobre el estado actual de los programas de estudio de cada una de las asignaturas que conforman el Área de Matemáticas, también se presenta en ellos las reflexiones y propuestas de quienes, además de ser miembros del SIEDA, son ante todo docentes en activo, responsables de poner en operación los programas indicativos (PI) en el aula y, por ende, están en posibilidades de contribuir al mejoramiento del currículum del Colegio desde una perspectiva única e integral en la que la experiencia docente se complementa con las herramientas teórico-metodológicas propias de la Evaluación Educativa.

En efecto, los textos aquí incluidos recogen la experiencia de los autores al seguir la metodología para el diseño y validación de pruebas objetivas y el análisis de sus resultados, es decir, la metodología empleada, primero, para interpretar los programas indicativos de las asignaturas y elaborar el perfil de referencia de las tablas de especificaciones (TE) definiendo resultados de aprendizaje *con fines de evaluación* y determinando los niveles cognoscitivos susceptibles de ser

medidos a través del EDA por cuanto prueba objetiva y calculando el número de reactivos que en los exámenes miden proporcionalmente cada resultado de aprendizaje, y, luego, para determinar si en los resultados de aplicación del instrumento hay o no evidencias de aprendizaje por parte de los alumnos y cómo éstas se vinculan con la implementación de los PI en las aulas.

Para llevar a cabo la recopilación e integración sistemática de la información se implementó un curso-taller en el que se emplearon los documentos que sustentan el quehacer docente en el Colegio: el mapa curricular vigente (1996), los PI de cada asignatura y, para el caso de las asignaturas optativas, el esquema preferencial 2011; las tablas de especificaciones elaboradas para los instrumentos aplicados en el ciclo lectivo 2011 y los resultados de las aplicaciones, materiales seleccionados y diseñados *ex profeso* que brindasen a los autores un marco teórico-metodológico y herramientas para la revisión de los diversos aspectos técnicos involucrados en la redacción de resultados de aprendizajes (niveles taxonómicos, verbos de acción, contexto, etc.): por ejemplo, se efectuó una selección de *Writing and Using Learning Outcomes. A Practical Guide* (Kennedy, 2007) y se diseñó el cuadro *Resultados de aprendizaje, sus contenidos curriculares y niveles cognoscitivos. Comparación entre los programas indicativos y la TE 2011-1/2*. Finalmente, se elaboró el guión “Reflexiones sobre los programas de estudio a partir de la construcción y el análisis de resultados del EDA” tanto para orientar la redacción de los textos y hacer de ellos instrumentos adecuados para la divulgación de los resultados del EDA entre la comunidad del Colegio.

De este modo, la información presentada en los artículos aquí incluidos se distribuye en tres grandes rubros: 1) la ubicación de la materia en el PEA –y de ser el caso el esquema preferencial–, 2) los elementos estructurales de PI de cada asignatura, y 3) el análisis de los aprendizajes señalados en los PI con base en los hallazgos a los que condujo el proceso de la elaboración de las TE y con base en los resultados del EDA 2011-1 y 2011-2.

Así, se revisaron los PI para señalar si existen diferencias significativas entre el total de horas consideradas en el programa y el número de horas lectivas por semestre y si la distribución de los tiempos didácticos asignados a cada unidad es adecuada o si es pertinente conservar o ajustar los tiempos didácticos considerados en el PI para el semestre y para cada unidad; señalar los aciertos e inconsistencias del PI en cuanto a la redacción de los aprendizajes (claridad, precisión o amplitud, carácter –implícito o explícito–, etc.), su número, su articulación y secuenciación, su correspondencia con los contenidos, su relación con los propósitos de la asignatura y cada unidad, su número y su congruencia en función de la concepción disciplinaria.

En un segundo momento se analizaron los resultados del EDA con respecto a los aprendizajes

señalados en los PI. De aquellos evaluados por el EDA se consignó el *porcentaje promedio de aciertos*, es decir, el porcentaje de alumnos que contestan correctamente y, con base en este dato estadístico, se plantearon las posibles causas de tales resultados.

Finalmente los grupos de trabajo redactaron las conclusiones generales del documento, en relación con alguno o varios elementos del programa de la asignatura: los propósitos de la asignatura y de las unidades, los aprendizajes del PI y los considerados en el EDA, los contenidos (en especial, conceptuales y procedimentales –analizados en el examen–, profundidad, pertinencia, articulación y secuenciación, relevancia, vinculación con la realidad, grado de dificultad), y la distribución del tiempo didáctico. Asimismo, en la mayoría de los casos, se incluyeron propuestas de mejora; en especial, para la reformulación de los aprendizajes del PI o subsanar deficiencias estructurales advertidas en el proceso de construcción del EDA.

Esperamos que la información brindada en estos documentos sea de gran utilidad para el Colegio, en especial porque son miembros de nuestra comunidad quienes se encuentran detrás del trabajo arduo realizado por los profesores pertenecientes al SIEDA.

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
MATEMÁTICAS I, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA, MATEMÁTICAS II, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA	19
TALLER DE CÓMPUTO	63
MATEMÁTICAS III, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA, MATEMÁTICAS IV, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	83
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Y II	135
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I Y II	149
CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN	161

INTRODUCCIÓN

En el Plan General de Desarrollo 2010-2014, la Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) establece que “...el análisis de los resultados del Examen Diagnóstico Académico (EDA), realizado por grupos colegiados de profesores de cada una de las asignaturas impartidas en el Colegio, proporciona elementos indispensables para la revisión de los programas...”. De ahí la necesidad de difundir entre la comunidad académica del Colegio el análisis reflexivo generado por los grupos de trabajo a partir de la construcción de los instrumentos de evaluación y los resultados del EDA.

El objetivo de estos documentos es ofrecer a la comunidad del CCH información sistematizada acerca de aspectos diversos que se originaron en la construcción de las TE, en la elaboración de reactivos y en las aplicaciones del EDA y que se encuentran relacionados con la manera en que los programas de estudio operan dentro de los cursos ordinarios. Estamos seguros de que las ideas vertidas, producto de discusiones colegiadas, expresan un punto de vista basado en las experiencias de la docencia y en el trabajo llevado a cabo en este Seminario. Sabemos que es un esfuerzo que tiene limitaciones, imprecisiones, y que puede ser mejorado. La aspiración es favorecer una discusión colegiada e informada a partir de éstos y otros materiales que la Dirección General del Colegio ha difundido.

Esta aportación significa un avance, mínimo si se quiere, pero significativo en la evaluación de nuestras tareas docentes para lograr el fin último de nuestras actividades: un mayor y mejor aprovechamiento en los aprendizajes de nuestros alumnos.

ESBOZO HISTÓRICO DEL EXAMEN DE DIAGNÓSTICO ACADÉMICO

El EDA surge como un instrumento de evaluación de la funcionalidad y pertinencia de los programas de estudio de las asignaturas que integran el Plan de Estudios Actualizado (PEA). En el año 1999 la ya para entonces Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades –cuyo Director general era el Dr. José de Jesús Bazán Levy– solicitó, por medio de las Secretarías Académica –a cargo de la maestra Ma. del Carmen Villatoro Alvaradejo– y la Secretaría de Planeación (SEPLAN) –cuya titular era la maestra Lucía Laura Muñoz Corona–, a la Dirección General de Evaluación

Educativa (DGEE) de la UNAM el apoyo para elaborar un examen de diagnóstico del PEA que se aplicara al concluir el ciclo de la primera generación que cursaba los nuevos programas de estudio.

La DGEE proporcionó la metodología que empleaba para la elaboración de exámenes e impartió talleres de elaboración de reactivos a los profesores de cada asignatura, tanto a los que ya participaban en los grupos institucionales dedicados a la evaluación del aprendizaje escolar (RUBRO IV) como a profesores con experiencia docente, quienes se encargarían de diseñar los reactivos. El CCH aportó los equipos de profesores que elaboraban los reactivos por asignatura y la logística para la aplicación, mediante hojas ópticas y cuadernillos impresos, a la muestra de alumnos en sus planteles.

En el diseño de los exámenes se consideró que el tiempo que podía dedicarse a su solución fuera de hasta tres horas, por lo que la extensión de éstos para los primeros cuatro semestres sería de 130 reactivos, los cuales se distribuyeron de acuerdo con el número de horas que a cada asignatura le asigna el PEA. Para las asignaturas de quinto y sexto semestres, debido a que cada alumno realiza una selección particular, se determinó elaborar cuadernillos de exámenes individuales de 25 reactivos, los cuales se aplicarían en el lapso de una hora cada uno.

En 1999 el objetivo del EDA era evaluar a la primera generación en cumplimiento de los propósitos de seguimiento planteados en el PEA, para *a)* conocer el grado de aprendizaje obtenido por los alumnos en los cursos regulares de las asignaturas, y *b)* contribuir a la evaluación y seguimiento de los programas del Plan de Estudios del Colegio. Se consideró que la muestra a la que se dirigiría la aplicación estaría conformada por todos los alumnos de sexto semestre, por lo que a éste correspondieron las asignaturas con las que se comenzó el diseño y elaboración de las tablas de especificaciones (TE) y de los reactivos.

Sin embargo, debido a la interrupción de las actividades de la UNAM en 1999, hubo que postergar la aplicación de los exámenes diagnóstico para el siguiente ciclo escolar. Por tanto, se continuó trabajando en la conformación de bancos de reactivos de todas las asignaturas (excepto Taller de Cómputo, por sus características) correspondientes a los semestres impares. La población se amplió a la totalidad de alumnos inscritos en primer y tercer semestres del CCH, así como a una muestra de alumnos de quinto semestre seleccionada considerando un 95% de confianza.

Para los semestres primero y tercero se elaboraron tres versiones diferentes de exámenes, los cuales se distinguían por el orden de presentación de las asignaturas; sólo en el caso de una de ellas, se cambió el orden de las opciones de respuesta. Esta distribución permitió aplicar los exámenes simultáneamente y hacer luego comparaciones entre las versiones para verificar su

consistencia interna. Aunque las tres versiones contenían las dos lenguas extranjeras que se imparten en el Colegio, a los alumnos se les solicitó contestar únicamente el instrumento de la lengua extranjera que habían cursado.

Para el proceso de aplicación de los exámenes, la SEPLAN convocó a los responsables de coordinarla en cada plantel, y la DGEE los instruyó haciendo énfasis en procurar que se realizara de manera homogénea en los cinco planteles. Las aplicaciones a las muestras elegidas, desde el origen del proyecto hasta el semestre 2008-1, se efectuaron mediante papel y lápiz y en el salón de clase; se permitía a los alumnos hacer anotaciones en hojas en blanco que debían ser recogidas al finalizar la resolución de las pruebas, de modo que se mantuviera la confidencialidad de los reactivos.

La custodia de los bancos de reactivos y la elaboración de los cuadernillos impresos quedó a cargo de la DGEE, la que también se encargó de realizar el análisis estadístico de los reactivos y, posteriormente, de calificar el aprendizaje logrado por los alumnos. En ésta y las aplicaciones subsecuentes se realizaron tablas y gráficas comparativas entre los cinco planteles y, cuando la muestra lo permitió, entre ambos turnos.

Del semestre 2000-1 al semestre 2002-2, los exámenes se aplicaron a toda la población de primero a cuarto; posteriormente se decidió aplicarlos a una muestra aproximada de 20%, y para quinto y sexto semestres se calculó, desde el principio, una muestra representativa para cada asignatura. En el período 2003-1, se redujo el número de exámenes aplicados, en particular porque se condicionó la conformación de las comisiones de profesores a participar en el Seminario Institucional del Examen Diagnóstico Académico (SIEDA): se aplicaron los instrumentos de todas las asignaturas de primer y tercer semestres (excepto Taller de Cómputo) y, de las de quinto semestre, únicamente los de Filosofía I y las asignaturas pertenecientes al Área de Matemáticas.

En el semestre 2003-1, se efectuó una modificación en la metodología seguida en el diseño de los exámenes: se solicitó a las comisiones de profesores no sólo revisar las TE sino también incluir los *aprendizajes* señalados en los programas, pues anteriormente nada más se tomaban en cuenta los contenidos temáticos.

En el ciclo lectivo 2004-2005, dado que el PEA había sufrido adecuaciones en el semestre 2004-1 (a consecuencia de la revisión y ajuste de 2003, que centraron los programas del Plan de Estudios del Colegio en aprendizajes y no en las temáticas), se actualizó el perfil de referencia de las TE de toda asignatura que se pretendía evaluar. En el semestre 2004-1, se incluyeron de nueva cuenta los exámenes de Lectura y Análisis de Textos Literarios I y Psicología I, pero no se aplicó Filosofía I. A

partir del ciclo 2005-1, se aplicaron nuevamente exámenes para todas las asignaturas optativas de quinto y sexto semestres.

	Semestres impares					Semestres pares			
	Primero	Tercero	Quinto	Total		Segundo	Cuarto	Sexto	Total
2000-1	9,638	6,504	12,849	28,991		2000-2			
2001-1	9,545	6,665	15,533	31,743		2001-2	7,997	5,978	12,238
2002-1	9,120	7,048	12,746	28,914		2002-2	2,711	1,371	13,279
2003-1	1,622	1,795	2,633	6,050		2003-2	2,710	1,954	3,309
2004-1	1,734	1,744	4,101	7,579		2004-2	2,071	1,970	3,621
2005-1	4,170	3,868	19,228	27,266		2005-2	3,414	3,451	22,295
2006-1	2,713	1,470	24,155	28,338		2006-2	3,874	3,480	24,788
2007-1	1,885	1,544	4,878	8,307		2007-2	5,316	4,305	18,726
2008-1	3,748	2,239	21,807	27,794		2008-2	5,945	6,078	12,023
2009-1	3,914	3,172		7,086		2009-2	4,390	3,228	16,681
2010-1	22,009	20,695	14,456	57,160		2010-2	12,063	8,044	16,368
2011-1	78,110	66,998	81,201	226,309		2011-2	73,308	67,080	80,429
2012-1	46,552	31,782	24,711	103,045		2012-2	26,560	16,447	23,167

TABLA 1. Número de exámenes aplicados desde el inicio del EDA y hasta el ciclo 2012-2. Nótese que en los ciclos anteriores a 2010-1 los exámenes de los semestres básicos contenían a todas las asignaturas, mientras que a partir de éste se considera un examen por asignatura.

De 2000-1 a 2008-2, la DGEE fue la institución responsable de prácticamente llevar a cabo todo el proceso relacionado con el EDA. Los profesores del Colegio, constituidos en comisiones y con la asesoría del personal de la DGEE, se encargaron de crear, revisar y clasificar los reactivos y diseñar los exámenes correspondientes a sus asignaturas; todos los productos se entregaban a la DGEE y, sólo por petición de ella, se corregían o modificaban los ítems. La SEPLAN se ocupaba de coordinar la aplicación en papel, llevaba a cabo la lectura de las hojas ópticas, integraba la base de datos y la enviaba para su análisis y evaluación a la DGEE, la cual entregaba a la Secretaría puntualmente un informe semestral de resultados. La SEPLAN participó desde el inicio del programa convocando a los profesores.

En el ciclo escolar 2002-2003, se creó el Seminario Institucional del EDA (SIEDA). Al inicio, sólo se realizaba el análisis de contenido de algunas asignaturas; la SEPLAN propuso la metodología para el análisis de los resultados de aprendizaje que evaluaban los reactivos incluidos en los exámenes. EL SIEDA se integró por un coordinador general, los coordinadores de los grupos de trabajo de las diferentes asignaturas, un grupo de asesores generales y tres psicopedagogas que ofrecieron actualización a los participantes en lo relativo a temas de evaluación educativa, así como apoyo y

orientación para la interpretación y análisis de los resultados del examen. Se constituyó como un grupo de trabajo institucional y las actividades realizadas dentro de él tendrían un nivel C del Protocolo de Equivalencias...; además, se ubicó en el rubro “Diseño, análisis y operación de instrumentos de evaluación de los aprendizajes, acorde con los Programas de Estudio”, en el cual se proponía la elaboración de instrumentos de evaluación del aprendizaje congruentes con el modelo educativo del Colegio.

A partir del periodo 2007-1, se inició la aplicación en línea para los alumnos de primer semestre y no fue sino hasta 2008-2 cuando se aplicó en línea a los alumnos de primero a cuarto semestres. En el ciclo 2008-2009, el Colegio asumió íntegramente la responsabilidad del proceso del EDA. Este periodo fue, por tanto, de arranque en las tareas de elaboración y reorganización del proyecto. Los grupos del SIEDA iniciaron entonces con el análisis estadístico y de contenido de *todas* las asignaturas y se obtuvieron los primeros resultados integrales. Los datos a partir de entonces reflejan el grado de avance y desarrollo en cada una de las actividades realizadas, así como la adquisición de experiencia por parte de cada grupo de trabajo.

La aplicación del EDA es una de las etapas más importantes del proceso, debido a que en esta fase se concreta el trabajo de los integrantes del Seminario, se obtienen los resultados y los elementos fundamentales para comprobar la validez y confiabilidad del instrumento. Durante 2009 y 2010, el EDA se aplicó a una muestra estadísticamente representativa de alumnos del CCH, equivalente a aproximadamente 11 500 estudiantes, es decir, 23% del total de los entonces inscritos. En 2009-1, se inició la aplicación vía internet para alumnos de primer y tercer semestres, y en papel para los de quinto. En 2010-1, la aplicación en línea fue para el total de alumnos seleccionados en la muestra, los cuales tenían que acudir en horario de clases a los centros de cómputo de los planteles para resolver los exámenes. A partir del semestre 2011-1, el EDA experimentó algunas modificaciones significativas. Las dos principales fueron:

- 1) el incremento en el total de alumnos examinados, ya que en este semestre participó el 74% del total de la población escolar, esto es, 36 919 estudiantes. Este incremento permitió contar con resultados por plantel, turno, asignatura y grupo.
- 2) brindar a los alumnos la oportunidad de resolver sus exámenes desde cualquier computadora; acción que, por una parte, disminuyó significativamente los costos de la aplicación y, por otra, evitó distraer a los alumnos de las actividades escolares propias de los últimos días del semestre. Además, ello posibilitó que los resultados generales por plantel, asignatura y promedio de aciertos se dieran a conocer en tiempo real durante el periodo de

aplicación.

Sin embargo, en el semestre 2012-2 se determinó que metodológicamente era más pertinente realizar la aplicación a una muestra de alumnos del Colegio¹, por lo que se estableció y calculó la muestra considerando la *representatividad* de los planteles y turnos; en el caso del segundo y cuarto semestres, se realizó un muestreo aleatorio simple, y en el de sexto semestre, se hizo un muestreo aleatorio estratificado para considerar la representatividad de cada asignatura.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El EDA es una prueba objetiva integrada por reactivos de opción múltiple y constituye un instrumento de medición que se desarrolla, aplica y califica siguiendo procedimientos predeterminados. Por medio de él, se evalúa el logro de resultados de aprendizaje, para cada uno de los cuales se precisa el nivel cognoscitivo en el que se ubica (conocimiento, comprensión y aplicación) y se tiene como referente básico el Programa de Estudio de la asignatura correspondiente. Por sus características, el EDA no puede medir valores y actitudes.

El objetivo del EDA es contar con un análisis de la pertinencia de los aprendizajes señalados en los programas. Los resultados permiten también tener una visión aproximada de los contenidos de mayor dificultad, y plantear hipótesis sobre las causas que impiden la adecuada adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de habilidades. Así, el EDA contribuye de manera sistemática en el análisis del Plan de Estudios del Colegio.

La parte medular del proceso de elaboración del instrumento y del análisis cuantitativo y cualitativo de sus resultados es una responsabilidad colegiada que se lleva a cabo a través de grupos de trabajo de profesores de la mayoría de las asignaturas que integran el Plan de estudios. A la fecha sólo la materia de Economía no cuenta con grupo de trabajo.

MARCO CONCEPTUAL Y REFERENCIAL

En general, los instrumentos de evaluación deben poseer dos características para avalar su eficacia: *validez* y *confiabilidad*. El EDA considera estos principios durante su construcción; además, se cumple con una metodología precisa que comprende el diseño de una TE y el análisis

¹ La aplicación masiva del instrumento conllevó la pérdida en el control de variables y, por ende, disminuía la confiabilidad de los resultados.

de contenido de los reactivos que conforman el instrumento. Se debe considerar que estas cualidades no son características intrínsecas de los test; por el contrario, son propiedades que se les atribuyen a partir de interpretaciones, inferencias o usos específicos de las medidas que esos test proporcionan.

Validez

Con la validez se espera que la prueba mida lo que realmente debe medir, esto es, los aprendizajes logrados por nuestros alumnos de acuerdo con lo planteado en los programas de estudio institucionales.

La metodología de validación descansa fundamentalmente en la evaluación de expertos acerca de la pertinencia y la suficiencia de los reactivos, así como de la adecuación de otras características de la prueba como las instrucciones, el tiempo de ejecución, etc. Esta actividad es desarrollada plenamente por los grupos de trabajo de cada asignatura, los cuales revisan la pertinencia de los reactivos y verifican que el examen refleje los conceptos y habilidades específicas que se desean medir.

Una manera de corroborar la validez se sustenta en la TE, herramienta que tiene como función determinar los elementos o contenidos por evaluar –perfil de referencia– a los cuales se les asigna una ponderación congruente con los tipos y niveles de conocimiento indicados en los programas de estudio. En el caso del Colegio, la elaboración de la TE corresponde a los aprendizajes indicados en cada uno de los programas de las asignaturas que integran el PEA y, a partir de este instrumento se procede a la elaboración de los reactivos que constituirán los exámenes. Se entiende que, en la medida que exista una mayor concordancia y congruencia entre la TE y el examen, habrá un mayor grado de validez.

Confiabilidad

La confiabilidad de los resultados de un examen tiene que ver con la exactitud y precisión del procedimiento de medición. Se dice que un test es confiable cuando, aplicado en diversas ocasiones, produce resultados aproximadamente similares.

El coeficiente de confiabilidad es un índice estandarizado de consistencia o precisión que puede variar entre 0 y 1. La teoría clásica de los test plantea que este coeficiente es el cociente entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y la varianza de las puntuaciones observadas en una

población de personas. En consecuencia, indica la proporción de la variabilidad de las puntuaciones observadas que no puede atribuirse al error de medida.

Tabla de especificaciones

Es el instrumento que sirve de mediación entre los programas indicativos y el examen. Se define como una matriz de doble entrada en el que se anotan los resultados de aprendizaje que pretenden medirse –perfil de referencia– y se cruzan con la información referida a los reactivos que de ellos van a derivarse: nivel cognoscitivo, número de reactivos por cada unidad del programa y número de reactivos que se recomienda elija el sistema al elaborar el examen. Los resultados de aprendizaje de las TE son una adecuación que hacen los grupos de trabajo respecto de los aprendizajes planteados en los programas del Colegio, puesto que su formulación en la TE responde a la necesidad de todo tipo de examen objetivo, en tanto que, como se dijo, se requiere la mayor precisión en cuanto a lo que se va a medir.

Nivel cognoscitivo

En la TE también se incluye el nivel cognoscitivo (NC), que se refiere al nivel de categorización de las respuestas que se solicitan al individuo sujeto a una evaluación determinada; en este caso, a los niveles de aprendizaje que se pretende evaluar. En el EDA se toma como marco de referencia la taxonomía elaborada por Benjamín S. Bloom para clasificar el tipo y nivel del aprendizaje; en particular, se consideran a los niveles cognoscitivos que se refieren a objetivos educacionales y de evaluación que son: conocimiento, comprensión y aplicación.

Reactivos

El término *ítem* o *reactivo* se utiliza en evaluación para referirse a una pregunta en una prueba objetiva. Un reactivo es una unidad de medida que consiste en un estímulo que requiere una respuesta del examinado a partir de la cual se puede inferir su ejecución o desempeño. Los reactivos se redactan tomando como referencia el contenido, el resultado de aprendizaje y el nivel cognoscitivo indicados en la TE.

Por último, es necesario señalar que, como todo proceso metodológico, el empleado en el EDA se encuentra en constante construcción, pues tiene que adecuarse a la naturaleza del proyecto y considerar su contexto espacial y temporal. Si bien es cierto que es posible identificar pasos bien definidos, éstos requieren ser constantemente revisados y, por ende, son susceptibles de ser mejorados, enriquecidos con elementos que permitan realizar una evaluación que responda a las necesidades del modelo educativo del Colegio.

Matemáticas I y II.

Álgebra y Geometría

Autores

Clara Luz **Quintanar Moreno**

José Bernardino Juan **García Sánchez**

Leticia **Cerda Garrido**

Lilian **Mendoza Zaragoza**

Ma. A. Rosalinda **Gómez García**

María De Jesús **Figuroa Torres**

María Eugenia **León Cano**

Roberto Guadalupe **Garrido Carmona**

Roberto Gustavo **Figuroa Torres**

Rocío **Solís Ledezma**

Sergio **Navarrete Lagunas**

Venustiano **Bautista Santiago**

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
MATEMÁTICAS I, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA
MATEMÁTICAS II, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (PEA):

La asignatura de Matemáticas I y II pertenece al Área de Matemáticas, se imparte en el primero y segundo semestres, es obligatoria y es antecedente de Matemáticas III y IV.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA

Tienen elementos de cuatro de los cinco ejes temáticos: estos son Álgebra, Geometría Euclidiana, Trigonometría, y Funciones y Plano cartesiano.

PROPÓSITOS DEL CURSO

Al finalizar el *primer curso de Matemáticas*, a través de las diversas actividades encaminadas al desarrollo de habilidades y a la comprensión de conceptos y procedimientos, el alumno:

- Conoce y maneja algunas estrategias para la resolución de problemas.
- Reconoce que la resolución algebraica de ecuaciones involucra un proceso que permite reducir una ecuación dada a otra más simple, hasta alcanzar una forma estándar.
- Desarrolla su capacidad de transitar por distintos registros de representación: verbal, tabular, algebraico y gráfico.
- Resuelve problemas que dan lugar a una ecuación de primer grado, una cuadrática o un sistema de ecuaciones.
- Utiliza las representaciones algebraica, gráfica y tabular para estudiar fenómenos que involucran variación proporcional directa y de tipo lineal.
- Utiliza las representaciones algebraica y gráfica para modelar situaciones con ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones.
- Adquiere la capacidad para resolver ecuaciones lineales y cuadráticas, y sistemas de ecuaciones lineales.

Al finalizar el *segundo curso de Matemáticas*, a través de las diversas actividades encaminadas al desarrollo de habilidades y a la comprensión de conceptos y procedimientos, el alumno:

- Incrementa su capacidad de resolver problemas, al incorporar estrategias y procedimientos para realizar construcciones geométricas y para comprender o proporcionar argumentos que justifican un enunciado.
- Percibe que existe una estructura en los conocimientos de la Geometría Euclidiana y que ésta estudia figuras y cuerpos presentes en su entorno.
- Identifica relaciones y patrones de comportamiento en diversas situaciones o problemas geométricos, y a partir de esto establece conjeturas o infiere algunas conexiones entre resultados.
- Valora la importancia de proporcionar una argumentación como la vía que otorga validez al conocimiento geométrico.
- Percibe a la Trigonometría como una herramienta de gran utilidad que combina aspectos del Álgebra, la Aritmética y la Geometría.
- Aplica conceptos, procedimientos y resultados de la Geometría Euclidiana y de la Trigonometría, para resolver problemas.
- Avanza en la comprensión del concepto de función, distingue las diferencias y similitudes entre las funciones lineales y cuadráticas. Modela con estas últimas algunas situaciones de variación cuadrática y de optimización.

ORGANIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS I Y II

No se tiene una diferencia significativa entre el tiempo total por unidad y el número de horas lectivas de la materia por semestre.

Para la asignatura de Matemáticas I, la unidad 1 tiene 17 aprendizajes con 15 horas asignadas; la unidad 2 tiene 18 aprendizajes con 20 horas asignadas; la unidad 3 tiene 12 aprendizajes con 15 horas asignadas; la unidad 4 tiene 16 aprendizajes con 15 horas asignadas; y la unidad 5 tiene 13 aprendizajes con 15 horas asignadas.

Para la asignatura de Matemáticas II, la unidad 1 tiene 13 aprendizajes con 15 horas asignadas; la unidad 2 tiene 21 aprendizajes con 15 horas asignadas; la unidad 3 tiene 12 aprendizajes con 15 horas asignadas; la unidad 4 tiene 14 aprendizajes con 15 horas asignadas; y la unidad 5 tiene 11 aprendizajes con 20 horas asignadas.

Se tienen asignadas 80 horas para cada semestre, cinco unidades para cada semestre y las horas por unidad son:

MATEMÁTICAS I				
SEMESTRE 1				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
1	Números y operaciones básicas	17	11	15
2	Variación directamente proporcional y funciones lineales	18	9	20
3	Ecuaciones lineales	12	6	15
4	Sistemas de ecuaciones lineales	16	7	15
5	Ecuaciones cuadráticas	13	4	15
TOTAL:		76	37	80

Cuadro 1. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

MATEMÁTICAS II				
SEMESTRE II				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
1	Funciones cuadráticas y aplicaciones	13	6	15
2	Construcciones y elementos geométricos básicos	21	13	15
3	Congruencia y semejanza	12	15	15
4	Perímetros, áreas y volúmenes	14	6	15
5	Elementos de trigonometría	11	8	20
TOTAL:		71	48	80

Cuadro 2. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

OBSERVACIONES

No se tiene una diferencia significativa entre el tiempo total por unidad y el número de horas lectivas de la materia por semestre.

No se puede establecer una relación de proporción directa entre el número de aprendizajes y el número de horas, asignados por unidad, dado que la complejidad de los aprendizajes es diversa.

Con base en nuestra experiencia docente, consideramos que los tiempos asignados a cada una de las unidades son adecuados, dado que a la unidad de 2 de Matemáticas 1 (variación directamente proporcional y funciones lineales) es más compleja por lo que está bien que tenga 20 horas y las demás 15 horas cada una.

Como se mencionó anteriormente, no se puede establecer una relación de proporción directa entre el número de aprendizajes y el número de horas, asignados por unidad, dado que la complejidad de los aprendizajes es diversa.

Con base en nuestra experiencia docente, consideramos que los tiempos asignados a cada una de las unidades es adecuado, dado que a la unidad de 5 de Matemáticas II (elementos de trigonometría) que es más compleja, tiene 20 horas asignadas y las demás 15 horas cada una.

Consideramos que el número de unidades y la distribución de los tiempos didácticos por unidad son pertinentes, ya que la experiencia nos muestra que los podemos trabajar con los alumnos de manera adecuada.

El número de aprendizajes es grande, por lo que es conveniente hacer una revisión para conservar los necesarios, tomando en cuenta el carácter propedéutico de las asignaturas.

En cuanto a la profundidad de tratamiento establecida en el PI, es adecuada y corresponde con los requerimientos de los cursos posteriores.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PI: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TE

Consideramos que la redacción de los aprendizajes en el PI es confusa en algunos casos, dado que utiliza verbos como apreciar, interpretar, reducir, anticipar, valorar y reafirmar; los aprendizajes de una misma unidad guardan relación entre sí; están articulados adecuadamente, yendo de lo general e inclusivo a lo específico; corresponden a una misma temática; es pertinente y contribuye al logro de los aprendizajes.

En el planteamiento de los contenidos temáticos hay congruencia conceptual en función de la concepción disciplinaria; los aprendizajes planteados son consistentes con los propósitos de la unidad, la asignatura y la materia; se tiende a trasladar los aprendizajes del PI en la TE en una relación uno a uno, con mínimas adecuaciones y en algunos casos se desglosan en aprendizajes parciales; los tipos de contenidos curriculares (declarativo, procedimental o valorativo) incluidos en los aprendizajes planteados en la TE corresponden a los contenidos curriculares incluidos en los

aprendizajes planteados en el PI y los niveles cognoscitivos de los aprendizajes planteados en la TE son consistentes con los planteados en el PI.

Hallazgos para Matemáticas I

Las siguientes observaciones se hicieron a partir de la Rubrica 1 (Anexo 1)

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 1.4 y 1.5 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que no son evaluables con un examen de opción múltiple.

El aprendizaje 1.16 del PI se divide en dos aprendizajes 1.16.1 y 1.16.2 en la TE, porque consideramos que el aprendizaje 1.16 del PI tiene dos aprendizajes.

El aprendizaje 2.17 del PI se divide en dos aprendizajes 2.17.1 y 2.17.2 en la TE, porque consideramos que el aprendizaje 2.17 del PI tiene dos aprendizajes.

Observamos que el aprendizaje 2.8.1 de la TE está incompleto, pues le falta el texto “A partir del análisis de la gráfica”.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 3.2, 3.3, 3.4, 3.6, 3.8 y 3.11 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que los tres primeros no son evaluables con un examen de opción múltiple; el aprendizaje 3.6 está contemplado en el aprendizaje 1.17 de la unidad 1 del PI; los aprendizajes 3.8 y 3.11 se derivan de los aprendizajes 3.6 y 3.10 del PI respectivamente.

El aprendizaje 3.9 del PI se divide en dos aprendizajes 3.9.1 y 3.9.2 en la TE, porque consideramos que el aprendizaje 3.9 del PI tiene dos aprendizajes.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 4.4, 4.6, 4.8, 4.9 y 4.5 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que los cuatro primeros no son evaluables con un examen de opción múltiple y el último está contemplado en el aprendizaje 4.7 del PI.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 5.2, 5.3, 5.4, 5.7 y 5.9 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que los cuatro primeros no son evaluables con un examen de opción múltiple y el último está contemplado en el aprendizaje 5.6 del PI.

El aprendizaje 5.6 del PI se divide en tres aprendizajes 5.6.1, 5.6.2 y 5.6.3 en la TE, porque

consideramos que el aprendizaje 5.6 del PI tiene tres aprendizajes.

Consideramos que el contenido curricular y el nivel cognoscitivo de cada uno de los aprendizajes de la TE corresponde con el contenido curricular y el nivel cognoscitivo correspondientes del PI.

Hallazgos para Matemáticas II

Las siguientes observaciones se hicieron a partir de la Rubrica21 (Anexo 2)

Consideramos que en la unidad 1 del PI los 13 aprendizajes son evaluables con un examen de opción múltiple por lo que se tienen los aprendizajes correspondientes en la TE.

Los aprendizajes 1.8 y 1.10 del PI se divide en cuatro aprendizajes 1.8.1, 1.8.2, 1.8.3 y 1.8.4 y en tres aprendizajes 1.10.1, 1.10.2 y 1.10.3 respectivamente en la TE, porque consideramos que el aprendizaje 1.8 del PI tiene cuatro aprendizajes y el aprendizaje 1.10 del PI tiene tres aprendizajes.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 2.2, 2.12 y 2.21 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que no son evaluables con un examen de opción múltiple.

Los aprendizajes 2.8 y 2.16 del PI se dividen en dos aprendizajes cada uno, 2.8.1, 2.8.2, 2.16.1 y 2.16.2 en la TE, porque consideramos que los aprendizajes 2.8 y 2.16 del PI tiene dos aprendizajes cada uno.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 3.1 y 3.2 del programa indicativo (PI), debido a que consideramos que no son evaluables con un examen de opción múltiple.

Consideramos que en la unidad 4 del PI los 14 aprendizajes son evaluables con un examen de opción múltiple por lo que se tienen los aprendizajes correspondientes en la TE.

Los aprendizajes 4.1, 4.4, 4.7, 4.8, 4.10 y 4.11 del PI se dividen en tres aprendizajes, los dos primeros y en dos aprendizajes los cuatro últimos, respectivamente, en la TE, porque consideramos que los aprendizajes 4.1 y 4.4 del PI tienen tres aprendizajes cada uno y los aprendizajes 4.7, 4.8, 4.10 y 4.11 tienen cuatro aprendizajes cada uno.

En la TE no se tienen aprendizajes correspondientes a los aprendizajes 5.2, 5.6 y 5.11 del programa

indicativo (PI), debido a que consideramos que no son evaluables con un examen de opción múltiple.

Los aprendizajes 5.1 y 5.5 del PI se dividen en dos aprendizajes cada uno, el 5.1.1, 5.1.2, 5.5.1 y 5.5.2, respectivamente, en la TE, porque consideramos que los aprendizaje 5.1 y 5.5 del PI tienen dos aprendizajes cada uno.

RESULTADOS DEL EDA 2011-1 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES DEL PROGRAMA INDICATIVO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS I (Cuadro 3)

No.	APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
1	Se inicia en el manejo de algunas estrategias de resolución de problemas, como son: utilizar diagramas, ejemplificar con casos especiales, explorar valores extremos, trabajar “hacia atrás”, reducir el problema a otro más simple.	Resolverá problemas aritméticos, utilizando alguna de estas estrategias: diagramas, casos especiales, valores extremos, trabajar hacia atrás y reducir a casos más simples.	Aplicación	77%
2	Utiliza los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división con números enteros y racionales.	Utilizará los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división, con números enteros y racionales.	Comprensión	61%
3	Encuentra un número racional entre otros dos números racionales dados.	Encontrará un número racional entre otros dos números racionales dados.	Comprensión	29%
4	Obtiene los valores que se indiquen de y o de x , auxiliándose del reconocimiento de patrones o de la regla de tres.	Obtendrá en una serie de datos, tabla o situación de proporción directa los valores que se indiquen de y o de x , auxiliándose del reconocimiento de patrones o de la regla de tres.	Aplicación	72%
5	Compara diversos valores de y con los correspondientes de x (y/x) y observa la liga con la constante de proporcionalidad	Comparará diversos valores de y con los correspondientes de x (y/x) y establecerá la relación que existe con la constante de proporcionalidad	Aplicación	58%

No.	APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
6A	Transita entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica, algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de 0.	Transitará entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica y algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de cero.	Aplicación	58%
6B	Transita entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica, algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de 0.	Transitará entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica y algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de cero.	Comprensión	75%
6C	Transita entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica, algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de 0.	Transitará entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica y algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de cero.	Conocimiento	41%
7A	Analiza las relaciones existentes entre ambas variables, para plantear tanto el modelo algebraico como el gráfico.	Establecerá la relación existente entre ambas variables, para plantear el modelo algebraico	Comprensión	43%
7B	Analiza las relaciones existentes entre ambas variables, para plantear tanto el modelo algebraico como el gráfico.	Establecerá la relación existente entre ambas variables, para plantear el modelo algebraico	Aplicación	83%
7C	Analiza las relaciones existentes entre ambas variables, para plantear tanto el modelo algebraico como el gráfico.	Establecerá la relación existente entre ambas variables, para plantear el modelo algebraico	Aplicación	80%
8A	Resuelve ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Resolverá ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Comprensión	43%
8B	Resuelve ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Resolverá ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Comprensión	68%

No.	APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
9	Infiere la compatibilidad (con solución) e incompatibilidad (sin solución) de un sistema de ecuaciones lineales 2 x 2, a partir de los parámetros de las ecuaciones.	Determinará la compatibilidad (tipos de solución) e incompatibilidad (sin solución) de un sistema de ecuaciones lineales 2 x 2, a partir de los parámetros de las ecuaciones.	Conocimiento	59%
10	Transforma sistemas de ecuaciones en otros equivalentes más sencillos.	Transformará sistemas de ecuaciones en otros equivalentes más sencillos.	Conocimiento	52%
11	Resuelve sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2 por medio del método que considere conveniente: a) Suma y resta b) Sustitución c) Igualación	Resolverá sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2 por medio del método que considere conveniente: a) Suma y resta b) Sustitución c) Igualación	Comprensión	39%
12	Plantea problemas en diferentes contextos que lleven a sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2 y los resolverá por cualquier método algebraico.	Resolverá problemas en los que aplique los diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones.	Aplicación	75%
13	Utiliza los métodos siguientes para resolver una ecuación cuadrática: factorización, completar a un trinomio cuadrado perfecto, y uso de la Fórmula general.	Utilizará el método de factorización para resolver una ecuación cuadrática.	Comprensión	31%
14	Identifica cuáles son los parámetros a , b y c , aún en ecuaciones "desordenadas" o incompletas y los sustituirá correctamente en la fórmula general.	Determinará cuáles son los parámetros a , b y c , aún en ecuaciones "desordenadas" o incompletas.	Conocimiento	20%
15	Efectúa las operaciones indicadas al aplicar la fórmula general, de modo que llegue a obtener las dos soluciones correctas.	Efectuará las operaciones indicadas al aplicar la fórmula general, de modo que llegue a obtener las dos soluciones.	Comprensión	44%

ANÁLISIS POR UNIDAD CON RESPECTO A LOS APRENDIZAJES SEÑALADOS EN LA CUADRO 3

Unidad 1

1. a) Se inicia en el manejo de algunas estrategias de resolución de problemas, como son: utilizar diagramas, ejemplificar con casos especiales, explorar valores extremos, trabajar “hacia atrás”, reducir el problema a otro más simple.

b) Observaciones: No se especifica el grado de avance, ya que sólo se indica "se inicia" y no es claro lo que se espera del alumno con el verbo manejar.

c) No tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción, la profundidad y los contenidos temáticos relacionados.

2. a) Utiliza los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división con números enteros y racionales.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo utilizar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

3. a) Encuentra un número racional entre otros dos números racionales dados.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo encontrar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

Unidad 2

4. a) Obtiene los valores que se indiquen de y o de x , auxiliándose del reconocimiento de patrones o de la regla de tres.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo encontrar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

5. a) Compara diversos valores de y con los correspondientes de x (y/x) y observa la liga con la constante de proporcionalidad.

b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con la indicación "la liga".

c) Tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción que se espera que el alumno realice.

6. a) Transita entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica, algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de 0 .

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo transitar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

7. a) Analiza las relaciones existentes entre ambas variables, para plantear tanto el modelo algebraico como el gráfico.

b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con el verbo "analizar".

c) Tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción que se espera que el alumno realice.

Unidad 3

8. a) Resuelve ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes:

i) Operaciones con ambos miembros de la igualdad, ii) Transposición de términos.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo resolver.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

Unidad 4

9. a) Infiere la compatibilidad (con solución) e incompatibilidad (sin solución) de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , a partir de los parámetros de las ecuaciones.

b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con el verbo "inferir".

c) Tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción que se espera que el alumno realice.

10. a) Transforma sistemas de ecuaciones en otros equivalentes más sencillos.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo transformar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

11. a) Resuelve sistemas de ecuaciones lineales 2×2 por medio del método que considere conveniente: i) Suma y resta, ii) Sustitución, iii) Igualación.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo resolver.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

12. a) Plantea problemas en diferentes contextos que lleven a sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y los resolverá por cualquier método algebraico.

b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con el verbo "plantear".

c) Tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción que se espera

que el alumno realice.

Unidad 5

13. a) Utiliza los métodos siguientes para resolver una ecuación cuadrática: factorización, completar a un trinomio cuadrado perfecto, y uso de la fórmula general.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo resolver.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

14. a) Identifica cuáles son los parámetros **a**, **b** y **c**, aún en ecuaciones "desordenadas" o incompletas y los sustituirá correctamente en la fórmula general.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo sustituir.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

15. a) Efectúa las operaciones indicadas al aplicar la fórmula general, de modo que llegue a obtener las dos soluciones correctas.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo efectuar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

RESULTADOS DEL EDA 2011-2 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES DEL PROGRAMA INDICATIVO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS II (CUADRO 4)

No.	APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
1	Obtiene el modelo de la función cuadrática de una situación dada.	Obtendrá el modelo de la función cuadrática de una situación dada	Aplicación	28%
2	Transita por los diferentes tipos de registro de la función cuadrática (tabular, algebraico y gráfico).	Pasará de un tipo de registro a otro de la función cuadrática (tabular, algebraico y gráfico).	Comprensión	34%
3	Integra a su lenguaje términos como concavidad, vértice, máximo, mínimo, traslación y simetría.	Identificará los términos como vértice, máximo, mínimo, traslación y simetría.	Conocimiento	48%
4	Explica en forma verbal y escrita, los trazos que siguió para realizar una construcción geométrica dada.	Explicará en forma escrita, los trazos que siguió para realizar una construcción geométrica dada.	Comprensión	45%
5	Identifica las alturas de un triángulo sin importar la posición que éstas tengan.	Identificará las tres alturas de un triángulo sin importar la posición que éstas tengan.	Conocimiento	49%
6	Distingue las características que determinan a cada una de las rectas notables de un triángulo. Reconoce las diferencias entre unas y otras.	Distinguirá las características que determinan a cada una de las rectas notables de un triángulo.	Comprensión	41%
7	Traza las rectas notables del triángulo.	Trazará las rectas notables del triángulo.	Aplicación	51%
8	Conoce los tipos de ángulos que se forman entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal. Identificará aquellos que son congruentes.	Identificará los ángulos congruentes que se forman cuando dos rectas paralelas son cortadas por una transversal.	Conocimiento	38%

No.	APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
9	Identifica el ángulo central correspondiente a un ángulo inscrito en una circunferencia.	Identificará el ángulo central correspondiente a un ángulo inscrito en una circunferencia.	Conocimiento	32%
10	Utiliza los conocimientos adquiridos en esta unidad, en la resolución de algunos problemas.	Utilizará los conocimientos adquiridos en esta unidad en la resolución de algunos problemas.	Aplicación	59%
11	Calculará el perímetro de triángulos, cuadriláteros y otros tipos de polígonos regulares.	Calculará el perímetro de triángulos, cuadriláteros y otros tipos de polígonos regulares.	Comprensión	29%
12	Utiliza las fórmulas obtenidas en la resolución de diversos problemas.	Utilizará las fórmulas obtenidas en la resolución de diversos problemas.	Aplicación	32%
13	Encuentra las dimensiones de algunas figuras geométricas, cuando se conoce su perímetro y su área.	Calculará las dimensiones de algunas figuras geométricas cuando se conoce su perímetro y/o su área.	Aplicación	33%
14	Aplica las propiedades de semejanza en la resolución de problemas sobre distancias inaccesibles.	Aplicará las propiedades de semejanza en la resolución de problemas sobre distancias inaccesibles.	Aplicación	38%
15	Resuelve algunos problemas que involucren algunos de los siguientes elementos: Teorema de Pitágoras, semejanza, congruencia, fórmulas sobre perímetros, áreas, superficies laterales y volúmenes.	Resolverá algunos problemas que involucren algunos de los siguientes elementos: teorema de Pitágoras, semejanza, congruencia, fórmulas sobre perímetros, áreas, superficies laterales y volúmenes.	Aplicación	39%
16	Aplica, junto con los conocimientos de esta unidad, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, el teorema de Pitágoras y los criterios de semejanza, en la resolución de problemas.	Aplicará los conocimientos de esta unidad en la resolución de problemas.	Aplicación	26%

ANÁLISIS POR UNIDAD CON RESPECTO A LOS APRENDIZAJES SEÑALADOS EN EL CUADRO 4

Unidad 1

1. a) Obtiene el modelo de la función cuadrática de una situación dada.
b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo obtener.
c) Si tiene un contenido temático especificado.
d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
e) No se requiere reformular el aprendizaje.
2. a) Transita por los diferentes tipos de registro de la función cuadrática (tabular, algebraico y gráfico).
b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo transitar.
c) Si tiene un contenido temático especificado.
d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
e) No se requiere reformular el aprendizaje.
3. a) Integra a su lenguaje términos como concavidad, vértice, máximo, mínimo, traslación y simetría.
b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con el verbo integrar.
c) Si tiene un contenido temático especificado.
d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción a realizar por el alumno.

Unidad 2

4. a) Explica en forma verbal y escrita, los trazos que siguió para realizar una construcción geométrica dada.
b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo explicar.
c) Si tiene un contenido temático especificado.
d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
e) No se requiere reformular el aprendizaje.
5. a) Identifica las alturas de un triángulo sin importar la posición que éstas tengan.

- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo identificar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

6. a) Distingue las características que determinan a cada una de las rectas notables de un triángulo. Reconoce las diferencias entre unas y otras.

- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo distinguir.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

7. a) Traza las rectas notables del triángulo.

- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo trazar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

8. a) Conoce los tipos de ángulos que se forman entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal. Identificará aquellos que son congruentes.

- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con los verbos conocer e identificar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

9. a) Identifica el ángulo central correspondiente a un ángulo inscrito en una circunferencia.

- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo identificar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

10. a) Utiliza los conocimientos adquiridos en esta unidad, en la resolución de algunos problemas.
- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo utilizar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

Unidad 3

11. a) Aplica las propiedades de semejanza en la resolución de problemas sobre distancias inaccesibles.
- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo aplicar.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

12. a) Resuelve algunos problemas que involucren algunos de los siguientes elementos: Teorema de Pitágoras, semejanza, congruencia, fórmulas sobre perímetros, áreas, superficies laterales y volúmenes.
- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo resolver.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

Unidad 4

13. a) Calculará el perímetro de triángulos, cuadriláteros y otros tipos de polígonos regulares.
- b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo calcular.
- c) Si tiene un contenido temático especificado.
- d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.
- e) No se requiere reformular el aprendizaje.

14. a) Utiliza las fórmulas obtenidas en la resolución de diversos problemas.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo utilizar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

15. a) Encuentra las dimensiones de algunas figuras geométricas, cuando se conoce su perímetro y su área.

b) Observaciones: No es claro lo que se espera del alumno con el verbo encontrar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) Es conveniente reformular el aprendizaje de tal manera que sea clara la acción a realizar por el alumno.

Unidad 5

16. a) Aplica, junto con los conocimientos de esta unidad, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, el teorema de Pitágoras y los criterios de semejanza, en la resolución de problemas.

b) Observaciones: Es claro lo que se espera del alumno con el verbo aplicar.

c) Si tiene un contenido temático especificado.

d) Está relacionado con los demás aprendizajes de la unidad.

e) No se requiere reformular el aprendizaje.

CONCLUSIONES GENERALES

En general, en la mayoría de los aprendizajes es claro lo que se espera del alumno con el verbo utilizado; si tienen un contenido temático especificado; están relacionados con los demás aprendizajes de la unidad y no requieren de una reformulación. En algunos casos sí se requiere de una reformulación del aprendizaje para que el verbo utilizado indique con mayor precisión lo que se espera del alumno.

Consideramos importante actualizar los contenidos temáticos para tomar en cuenta la evolución de la humanidad, en particular en lo referente a las nuevas tecnologías y el uso de estadísticas. Es importante ampliar el tratamiento de la aritmética y la geometría euclidiana para tomarlas como base para el aprendizaje del álgebra y abordar la temática de las funciones lineales hasta el segundo semestre, dando oportunidad a los alumnos de tener un conocimiento más amplio del álgebra.

RÚBRICA 1 (ANEXO 1)
RESULTADOS DE APRENDIZAJE, SUS CONTENIDOS CURRICULARES Y NIVELES COGNOSCITIVOS.
COMPARACIÓN ENTRE LOS PROGRAMAS INDICATIVOS Y LA TE 2012-1 DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS I

UNIDAD	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL	
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO					CONT. CURR.
1	1.1	Se inicia en el manejo de algunas estrategias de resolución de problemas, como son: utilizar diagramas, ejemplificar con casos especiales, explorar valores extremos, trabajar “hacia atrás”, reducir el problema a otro más simple.	♦Proc.	3	1.1.1	Resolverá problemas aritméticos, utilizando alguna de estas estrategias: diagramas, casos especiales, valores extremos, trabajar hacia atrás y reducir a casos más simples.	Proc.	3	x	X	
	1.2	Utiliza algunas estrategias personales para resolver problemas de cálculo mental.	Proc.	3	1.2.1	Resolverá problemas aritméticos mediante la estrategia de cálculo mental	Proc.	3	x	X	
	1.3	Distingue en problemas numéricos, la información relevante de la irrelevante; así como también, los elementos conocidos de los que se desean conocer.	Decl.	2	1.3.1	*Distinguirá en problemas numéricos, de la información relevante, los elementos conocidos y los que se desean conocer.	Decl.	2	X	X	
	1.4	Expresa en forma verbal la solución de problemas con números enteros y racionales, los términos en los que ésta se plantea y explica el proceso de cálculo utilizado para resolverlos.	Proc.	3	1.6.1	Formulará conjeturas sobre situaciones y problemas numéricos.	Proc.	3	x	X	
	1.5	Decide sobre las operaciones adecuadas — y su secuencia de ejecución— en la resolución de problemas numéricos.	Proc.	2	1.7.1	Utilizará la recta numérica y las propiedades de los números para calcular expresiones aritméticas.	Proc.	2	X	X	

² **Total:** el aprendizaje señalado en el PI coincide plenamente con el de la TE; **Parcial:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE subdividiéndolo; **Global:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE elaborando uno más inclusivo.

³ **CONT. CURRIC.** (contenido curricular) **Decl.:** declarativo; **Proc.:** procedimental, y **Actit.:** actitudinal.

⁴ **N. C.** (nivel cognoscitivo): donde **1** es conocimiento; **2**, comprensión; **3**, aplicación; **4**, análisis; **5**, síntesis, y **6**, evaluación.

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²				
UNIDAD		EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES				NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. ³ (1 A 3)							
1.6	Formula conjeturas sobre situaciones y problemas numéricos, mismos que comprueba mediante el uso de ejemplos y contraejemplos, método de ensayo y error, etcétera.	Proc.	3	1.8.1	*Explicará el significado de las operaciones aritméticas fundamentales mediante distintas representaciones: material concreto, diagramas, gráficos y/o explicaciones verbales.	Decl.	2	X		X				
1.7	Utiliza la recta numérica y las propiedades de los números para calcular expresiones aritméticas.	Proc.	2	1.9.1	*Utilizará los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división, con números enteros y racionales.	Proc.	2		X	X				
1.8	Establece el significado de las operaciones aritméticas fundamentales, utilizando distintas representaciones: material concreto, diagramas, gráficos y explicaciones verbales.	Decl.	2	1.10.1	Representará a los números racionales de diversas formas: fracción común, porcentajes, decimales y viceversa.	Decl.	2	X		X				
1.9	Utiliza los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división con números enteros y racionales.	Proc.	2	1.11.1	Reconocerá que las fracciones equivalentes tienen la misma expresión decimal.	Decl.	1		X	X				
1.10	Representa a los números racionales de diversas formas: fracción común, porcentajes, decimales y viceversa.	Decl.	2	1.12.1	*Comparará números enteros y racionales mediante la ordenación y la representación gráfica.	Proc.	2	X		X				
1.11	Reconoce que las fracciones equivalentes tienen la misma expresión decimal.	Decl.	1	1.13.1	Realizará cálculos utilizando las formas de representación de un porcentaje – decimal y racional-	Proc.	2		X	X				
1.12	Compara números enteros y racionales mediante la ordenación y la representación gráfica.	Proc.	2	1.14.1	Encontrará un número racional entre otros dos números racionales dados	Proc.	2		X	X				
1.13	Utiliza las formas de representación de un porcentaje – decimal y racional—para realizar cálculos.	Proc.	2	1.15.1	Utilizará diversas estrategias para contar, estimar o calcular cantidades, teniendo en cuenta la precisión requerida y el error máximo permitido.	Proc.	2	X		X				
1.14	Encuentra un número racional entre otros dos números racionales dados.	Proc.	2	1.16.1	Utilizará fracciones o decimales según convenga para simplificar cálculos.	Proc.	2	X			X			

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. (1 A 6) ⁴	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
	1.15	Utiliza diversas estrategias para contar, estimar o calcular cantidades, teniendo en cuenta la precisión requerida y el error máximo permitido.	Proc.	2	1.16.2	Decl.	1		X					
	1.16	Utiliza fracciones o decimales según convenga, para simplificar, cálculos. Elige el corte o redondeo adecuado en el caso de manejar decimales.	Proc.	2	1.17.1	Proc.	2	*Utilizará la jerarquía y propiedades de las operaciones, las reglas de uso de los paréntesis y leyes de los signos para el cálculo de expresiones aritméticas con más de una operación.	X	X				
	1.17	Utiliza la jerarquía y propiedades de las operaciones, las reglas de uso de los paréntesis y leyes de los signos para el cálculo de expresiones aritméticas con más de una operación.	Proc.	2										
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
2	2.1	Describe verbalmente en qué consiste el cambio y cuáles son los aspectos involucrados en él.	Decl.	2	2.1.1	Decl.	2	Conocerá en situaciones que involucran cambio, en qué consiste el cambio y cuáles son los aspectos involucrados en él.	X	X				
	2.2	Identifica cuál es la variable cuyos valores dependen de los que tome la otra.	Decl.	1	2.2.1	Decl.	1	*Identificará en situaciones que involucran cambio, cuál es la variable cuyos valores dependen de los que tome la otra.	X	X				
	2.3	Obtiene los valores que se indiquen de y o de x, auxiliándose del reconocimiento de patrones o de la regla de tres.	Proc.	3	2.3.1	Proc.	3	Obtendrá en una serie de datos, tabla o situación de proporción directa los valores que se indiquen de y o de x, auxiliándose del reconocimiento de patrones o de la regla de tres.		X				
	2.4	Obtiene o identifica, según el caso, la constante de proporcionalidad.	Proc.	2	2.4.1	Proc.	2	*Obtendrá en una serie de datos, tabla o situación de proporción directa, la constante de proporcionalidad.		X				

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²					
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1A6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1A3)							
2.5	2.5	Compara diversos valores de y con los correspondientes de x (y/x) y observa la liga con la constante de proporcionalidad,	Proc.	3	2.5.1	Comparará diversos valores de y con los correspondientes de x (y/x) y establecerá la relación que existe con la constante de proporcionalidad,	Proc.	3		X		X			
2.6	2.6	Localiza en el plano cartesiano los puntos asociados a los datos que posee y traza la gráfica.	Proc.	2	2.6.1	*Localizará en el plano cartesiano los puntos asociados a los datos que posee y trazará la gráfica	Proc.	2		X		X			
2.7	2.7	Identifica en una gráfica los datos de la tabla correspondiente y construye la gráfica relacionada a los valores de una tabla dada.	Proc.	2	2.11.1	Determinará, por el contexto de la situación, si se trata de una variable discreta o continua, y lo toma en cuenta para construir la gráfica.	Decl.	2		X		X			
2.8	2.8	A partir del análisis de la gráfica, obtiene información de la situación a la que representa y lo expresa verbalmente.	Proc.	3	2.7.1	Expresará verbalmente una función lineal a partir de interpretar la gráfica tabla o modelo algebraico, obteniendo información de la situación que representa.	Proc.	2		X		X			
		Obtiene el modelo algebraico correspondiente.	Proc.	3	2.8.1	Obtendrá el modelo algebraico correspondiente.	Proc.	3		X		X			
2.9	2.9	Redacta el contexto de una situación que corresponda a un modelo de variación proporcional que se le proporcione. O bien, modifica la redacción, cuando se introduzcan cambios en el modelo de una situación dada.	Proc.	2	2.10.1	Transitará entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica y algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de cero.	Proc.	3			X	X			
2.10	2.10	Transita entre las distintas formas de representación (tabular, gráfica, algebraica) asociadas a una función lineal de la forma $y = ax + b$, con b distinto de 0.	Proc.	3	2.9.1	Redactará el contexto de una situación que corresponda a un modelo de variación proporcional que se le proporcione o modificará la redacción, cuando se introduzcan cambios en el modelo de la situación dada.	Proc.	2			X	X			
2.11	2.11	Distingue, por el contexto de la situación, si se trata de una variable discreta o continua, y lo toma en cuenta para construir la gráfica.	Decl.	2	2.12.1	Reconocerá que b es el parámetro que desplaza verticalmente b unidades a la gráfica de la recta $y = ax + b$	Decl.	1		X		X			

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1.A.6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SI				
	2.12	Reconoce a b como el parámetro que desplaza verticalmente b unidades a la gráfica de la recta $y = ax$.	Decl.	1	2.13.1	Reconocerá que a es el parámetro que determina una mayor o menor inclinación, respecto del eje x, de la recta $y = ax + b$.	Decl.	1	X					
	2.13	Reconoce a como el parámetro que determina una mayor o menor inclinación, respecto del eje x, de la recta $y = ax + b$.	Decl.	1	2.14.1	*Graficará funciones de la forma $y = ax + b$, a partir de la información que proporcionan los parámetros a y b.	Proc.	2		X				
	2.14	Grafica funciones de la forma $y = ax + b$, a partir de la información que proporcionan los parámetros a y b.	Proc.	2	2.15.1	*Reconocerá que la inclinación de la recta está relacionada con la razón que compara los cambios de y con los de x, es decir, con $(\Delta y/\Delta x)$	Decl.	2	X					
	2.15	Percibe que la inclinación de la recta está relacionada con la razón que compara los cambios de y con los de x (es decir, con $\Delta y/\Delta x$).	Decl.	2	2.16.1	*Distinguirá que en una función lineal, la variación de la variable dependiente es proporcional a la variación que sufre la variable independiente (es decir, $\Delta y = k\Delta x$)	Decl.	2	X					
	2.16	Identifica que en una Función Lineal, la variación de la variable dependiente es proporcional a la variación que sufre la variable independiente.	Decl.	2	2.17.1	Establecerá la relación existente entre ambas variables, para plantear el modelo algebraico	Proc.	2	X		X			
	2.17	Analiza las relaciones existentes entre ambas variables, para plantear tanto el modelo algebraico como el gráfico. Utiliza esos modelos para obtener información adicional de la situación dada.	Proc.	2	2.17.2	Establecerá la relación existente entre ambas variables, para plantear el modelo gráfico	Proc.	2				X		
	2.18	Percibe que las funciones lineales son una herramienta útil para representar y analizar diversas situaciones.	Decl.	1	2.18.1	Reconocerá que las funciones lineales son una herramienta útil para representar muy diversas situaciones.	Decl.	1	X					
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
3	3.1	Interpreta la expresión verbal o escrita de un problema y expresa la relación entre datos e incógnita por medio de la ecuación lineal correspondiente.	Proc.	3	3.1.1	*Establecerá en un problema dado la relación entre datos e incógnita por medio de la ecuación lineal correspondiente.	Proc.	3		X				

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²					
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1A6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1A3)							
3.2	Interpreta en el contexto del problema, el significado de la solución encontrada, en particular cuando se trata de números negativos o fracciones.	Decl.	2	3.12.1	Establecerá en un problema dado una condición que debe satisfacer un número buscado.	Decl.	2	X	X						
3.3	Redacta el contexto de una situación que corresponda a un modelo expresado por medio de una ecuación lineal con una incógnita, o bien, incorpora los cambios pertinentes en la redacción de una situación dada, al introducir modificaciones en el modelo que la representaba.	Proc.	3	3.9.1	*Identificará ecuaciones lineales en una incógnita.	Decl.	1		X	X					
3.4	Relaciona o reduce un problema dado con otro que ya ha resuelto o que resulta más sencillo de trabajar.	Proc.	3	3.5.1	Explicará que las ecuaciones lineales en una incógnita, son un caso especial de igualdad entre expresiones algebraicas.	Decl.	2	X	X						
3.5	Comprende que las ecuaciones lineales en una incógnita, son un caso especial de igualdad entre expresiones algebraicas.	Decl.	2	3.10.1	*Reconocerá en la gráfica de una función lineal de la forma $Y = ax + b$, la solución de una ecuación lineal con una incógnita como un punto particular, en la misma recta.	Decl.	1	X	X						
3.6	Maneja con soltura la prioridad de las operaciones y el significado del uso de paréntesis para modificar dicha prioridad.	Proc.	2	3.7.1	*Resolverá ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Proc.	2		X	X					
3.7	Resuelve ecuaciones lineales en una incógnita a través de los procedimientos siguientes: a) Operaciones con ambos miembros de la igualdad. b) Transposición de términos.	Proc.	2	3.9.2	Explicará que cualquier forma que adopte una ecuación lineal, desde la más simple hasta las que involucren expresiones racionales, siempre puede reducirse, al simplificar términos semejantes o realizar las operaciones indicadas, a una ecuación de la forma $ax + b = 0$ y con ello, resolverse fácilmente.	Proc.	2		X	X					

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1-2					
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. ⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
4	4.1	Utiliza tablas de valores para explorar aquellos que satisfacen las condiciones dadas.	Proc.	2	4.1.1	Utilizará tablas de valores para explorar aquellos elementos que satisfacen las condiciones dadas.	Proc.	2		X		X			
	4.2	Traduce las condiciones o restricciones del problema a un sistema de ecuaciones.	Proc.	2	4.2.1	Representará las condiciones o restricciones de un problema por medio de dos gráficas o un sistema de ecuaciones.	Proc.	2		X		X			
	4.3	Recuerda que una ecuación lineal en dos variables tiene por gráfica una línea recta y viceversa.	Decl.	2	4.3.1	* Reconocerá que una ecuación lineal en dos variables tiene por gráfica una línea recta y viceversa.	Decl.	2		X		X			
	4.4	Verifica que una pareja ordenada de números es solución de una ecuación lineal en dos variables.	Proc.	1	4.7.1	* Estimaré de manera gráfica la solución de un sistema de ecuaciones.	Proc.	2		X		X			
	4.5	Identifica el punto de intersección de dos líneas rectas como la solución del sistema de ecuaciones lineales asociado a dichas rectas.	Decl.	1	4.10.1	Reconocerá a partir de la gráfica de un sistema de ecuaciones lineales 2 x 2, si es compatible o incompatible.	Decl.	2		X		X			
	4.6	Distingue, por el contexto del problema, si se trata de una variable discreta o una continua, y lo tomará en cuenta al graficar el sistema y obtener su solución.	Decl.	2	4.11.1	Determinará la compatibilidad (tipos de solución) e incompatibilidad (sin solución) de un sistema de ecuaciones lineales 2 x 2, a partir de los parámetros de las ecuaciones.	Proc.	1		X		X			
	4.7	Obtiene de manera gráfica la solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos variables.	Proc.	2	4.12.1	Identificará Sistemas Equivalentes.	Proc.	1		X		X			
	4.8	Aprecia limitaciones del método gráfico para obtener la solución de un sistema de ecuaciones.	Decl.	2	4.14.1	* Resolveré sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2 por medio del método que considere conveniente: a) Suma y resta. b) Sustitución. c) Igualación.	Proc.	2			X		X		
	4.9	Identifica a partir de los parámetros de una expresión lineal dada, la ordenada y la abscisa al origen.	Decl.	1	4.15.1	* Resolveré problemas en los que aplique los diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones.	Proc.	3		X		X			

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²					
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL		
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. (1, A, 6) ⁴	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)								
	4.10	Identifica a partir de la gráfica de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , si es compatible o incompatible.	Decl.	2	4.13.1	*Transformará sistemas de ecuaciones en otros equivalentes más sencillos. Resolverá sistemas de ecuaciones lineales 2×2 por medio del método que considere conveniente: a) Suma y resta b) Sustitución c) Igualación	Proc.	2								
	4.11	Infiere la compatibilidad (con solución) e incompatibilidad (sin solución) de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , a partir de los parámetros de las ecuaciones.	Proc.	1												
	4.12	Identifica Sistemas Equivalentes.	Proc.	1												
	4.13	Transforma sistemas de ecuaciones en otros equivalentes más sencillos.	Proc.	2												
	4.14	Resuelve sistemas de ecuaciones lineales 2×2 por medio del método que considere conveniente: a) Suma y resta b) Sustitución c) Igualación	Proc.	2												
	4.15	Plantea problemas en diferentes contextos que lleven a sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y los resolverá por cualquier método algebraico.	Proc.	3												
	4.16	Percibe que los sistemas de ecuaciones lineales, permiten representar, analizar y resolver diversos problemas de su entorno.	Decl.	1												
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO														
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES														

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²				
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES				NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL	
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 3	N. C. 4 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. (1 A 3)	N. C. (1 A 3)						
5	5.1	Analiza las condiciones y relaciones que se establecen en el enunciado verbal de un problema y expresará las relaciones entre lo conocido y lo desconocido a través de una ecuación algebraica de segundo grado.	Proc.	3	5.1.1	*Determinará las condiciones y relaciones que se establecen en el enunciado verbal de un problema y expresará las relaciones entre lo conocido y lo desconocido a través de una ecuación algebraica de segundo grado.	Proc.	3	X	X				
	5.2	Reafirma la estrategia general en la resolución de problemas de reducir un problema nuevo a otro que ya se sabe cómo resolver.	Proc.	3	5.5.1	* Interpretará en el contexto del problema lo que significan las soluciones encontradas y elegirá, si es el caso, aquella que tiene sentido en ese contexto.	Decl.	2	X	X				
	5.3	A partir del análisis del modelo algebraico de un problema, valora el método algebraico de resolución que resulta más conveniente.	Decl.	2	5.6.1	* Utilizará el método de factorización para resolver una ecuación cuadrática.	Proc.	3	X	X				
	5.4	A partir del análisis del modelo algebraico de un problema, anticipa el tipo de soluciones que éste arroja.	Decl.	2	5.6.2	*Utilizará el método de completar un trinomio cuadrado perfecto para resolver una ecuación cuadrática.	Proc.	3	X		X			
	5.5	Interpreta en el contexto del problema lo que significan las soluciones encontradas y elegirá, si es el caso, aquella que tiene sentido en ese contexto.	Decl.	2	5.8.1	Determinará cuáles son los parámetros a, b y c , aún en ecuaciones "desordenadas" o incompletas y los sustituirá correctamente en la fórmula general.	Proc.	2	X	X				
	5.6	Utiliza los métodos siguientes para resolver una ecuación cuadrática: factorización, completar a un trinomio cuadrado perfecto, y uso de la fórmula general.	Proc.	3	5.6.3	*Efectuará las operaciones indicadas al aplicar la fórmula general, de modo que llegue a obtener las dos soluciones.	Proc.	2	X		X			
	5.7	Transforma una ecuación cuadrática a la forma adecuada para su resolución por un método específico.	Proc.	2	5.13.1	*Explicará cómo se obtiene la fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas.	Proc.	3	X	X				
	5.8	Identifica cuáles son los parámetros a , b y c , aun en ecuaciones "desordenadas" o incompletas y los sustituirá correctamente en la fórmula general.	Proc.	2	5.11.1	Calculará el valor del discriminante b² - 4ac para conocer la naturaleza y el número de soluciones distintas.	Proc.	2	X	X				

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ²			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ³	N. C. (1, A, B) ⁴	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
	5.9	Efectúa las operaciones indicadas al aplicar la fórmula general, de modo que llegue a obtener las dos soluciones correctas.	Proc.	3	5.10.1	Reconocerá que cuando en el radical se obtiene un número negativo, no existe ningún número real que satisfaga esta condición, por lo que se requiere entrar al terreno de otro tipo de números llamados complejos que se forman a partir del número y son de la forma $a + bi$	Decl.	1	X					
	5.10	Comprende que cuando en el radical se obtiene un número negativo, no existe ningún número real que satisfaga esta condición, por lo que se requiere entrar al terreno de otro tipo de números llamados complejos que se forman a partir del número $i^2 = -1$ y son de la forma $a + bi$.	Decl.	1	5.12.1	Establecerá, dadas las dos raíces de una ecuación, la ecuación de la que provienen (dobles, diferentes; reales y complejas).	Proc.	2	X					
	5.11	Calcula el valor del Discriminante $b^2 - 4ac$ para conocer la naturaleza y el número de soluciones distintas.	Proc.	2										
	5.12	Dadas las dos raíces de una ecuación, construirá la ecuación de la que provienen.	Proc.	2										
	5.13	Comprenderá cómo se obtiene la fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas.	Proc.	3										
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO					NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES							
		TOTAL DE APRENDIZAJES EN EL PROGRAMA INDICATIVO					TOTAL DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES							

RÚBRICA 2 (ANEXO 2)
RESULTADOS DE APRENDIZAJE, SUS CONTENIDOS CURRICULARES Y NIVELES COGNOSCITIVOS.
COMPARACIÓN ENTRE LOS PROGRAMAS INDICATIVOS Y TE 2011-2 DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS II

UNIDAD		APRENDIZAJES				INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵					
		EN EL PROGRAMA INDICATIVO		EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES		No	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL	
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)				
1	1.1	Explora, en una situación o problema que dé lugar a una función cuadrática, valores, condiciones, relaciones y comportamientos, a través de tablas, diagramas, etcétera que le permitan obtener información del problema, como un paso previo a establecer la representación algebraica.	Proc.	2	1.1.1	En una situación o problema que dé lugar a una función cuadrática, obtendrá la tabla de valores.	Proc.	2	X	X	
	1.2	Diferencia dos tipos de variación fundamentales (lineal y cuadrática).	Decl.	1	1.4.1	Obtendrá el modelo de la función cuadrática de una situación dada	Proc.	3		X	X
	1.3	Reconoce en una tabla si existe variación cuadrática por medio de diferencias finitas.	Proc.	2	1.3.1	Reconocerá en una tabla si existe variación cuadrática por medio de diferencias finitas.	Proc.	2	X	X	
	1.4	Obtiene el modelo de la función cuadrática de una situación dada.	Proc.	3	1.2.1	Distinguirá las diferencias de los dos tipos de variación que conoce (lineal y cuadrática).	Decl.	1	X	X	
1	1.5	Diferencia entre una ecuación cuadrática y una función cuadrática.		1	1.6.1	Relacionará el número de intersecciones de la curva de una función cuadrática con el eje x, con la naturaleza de las raíces; en particular, identificará su ausencia con la existencia de raíces complejas.	Decl.	2	X	X	

⁵ **Total:** el aprendizaje señalado en el PI coincide plenamente con el de la TE; **Parcial:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE subdividiéndolo; **Global:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE elaborando uno más inclusivo.

⁶ **CONT. CURRIC.** (contenido curricular) **Decl.:** declarativo; **Proc.:** procedimental, y **Actit.:** actitudinal.

⁷ **N. C.** (nivel cognoscitivo): donde **1** es conocimiento; **2**, comprensión; **3**, aplicación; **4**, análisis; **5**, síntesis, y **6**, evaluación.

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
1.6	Relaciona el número de intersecciones de la curva de una función cuadrática con el eje x, con la naturaleza de las raíces. En particular identificará su ausencia con la existencia de raíces complejas.	Decl.	2	1.5.1	Distinguirá entre una ecuación cuadrática y una función cuadrática.	Decl.	1	X	X					
1.7	Transita por los diferentes tipos de registro de la función cuadrática (tabular, algebraico y gráfico).	Proc.	2	1.7.1	Pasará de un tipo de registro a otro de la función cuadrática (tabular, algebraico y gráfico).	Proc.	2	X	X					
1.8	Encuentra el significado del papel que juegan los parámetros en el comportamiento de una gráfica. -En el modelo $y = ax^2$, analiza el impacto de la constante a, y deducirá la orientación de la parábola, según la constante sea mayor o menor que cero. - En el modelo $y = ax^2 + c$ comprende el papel del parámetro c, en la traslación de la gráfica $y = ax^2$ hacia arriba o hacia abajo del eje x, según se le asignan valores positivos o negativos a c. - En el modelo $y = a(x - h)^2$, interpreta el papel del parámetro h, como la forma para desplazar la parábola $y = ax^2$ a la derecha o la izquierda, según el valor de h sea positivo o negativo - En el modelo $y = a(x - h)^2 + k$, deduce que el impacto de los parámetros h y k es el de trasladar y desplazar la parábola $y = ax^2$		2	1.8.1	Distinguirá, en el modelo $y = ax^2$, el impacto de la constante a, y deducirá la orientación de la parábola, según la constante sea mayor o menor que cero.	Decl.	2	X		X				
1.9	Integra a su lenguaje términos como concavidad, vértice, máximo, mínimo, traslación y simetría.	Decl.	1	1.8.2	Comprenderá, en el modelo $y = ax^2 + k$, el papel del parámetro k, en la traslación de la gráfica $y = ax^2$ hacia arriba o hacia abajo del eje x, según se le asignen valores positivos o negativos a k.	Decl.	2	X		X				

UNIDAD		APRENDIZAJES				INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵						
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)	EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES		CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
				CLAVE	ENUNCIADO							
1.10	Expresa una función cuadrática escrita en la forma general $y = ax^2 + bx + c$, a la forma estándar $y = a(x - h)^2 + k$; y puede describirla a partir del análisis de sus parámetros.	Proc.	2	1.8.3	Interpretará, en el modelo $y = a(x - h)^2$, el papel del parámetro h como la forma para desplazar la parábola $y = ax^2$ a la derecha o a la izquierda, según el valor de h sea positivo o negativo	Decl.	2	X			X	
1.11	Otorga significado a las coordenadas del vértice en términos del valor máximo o mínimo de la función.	Decl.	1	1.8.4	Distinguirá, en el modelo $y = a(x - h)^2 + k$, que el impacto de los parámetros h y k es el de trasladar y desplazar la parábola $y = ax^2$.	Decl.	2		X		X	
1.12	Resuelve problemas sencillos de máximos y mínimos aprovechando las propiedades de la función cuadrática.	Proc.	3	1.9.1	Identificará los términos como vértice, máximo, mínimo, traslación y simetría.	Decl.	1		X		X	
1.13	Interpreta el comportamiento de la gráfica dentro del contexto de una situación dada.	Proc.	2	1.10.1	Factorizará completando cuadrados.	Proc.	2	X			X	
				1.10.2	Transformará una función cuadrática escrita en la forma general $y = ax^2 + bx + c$, a la forma estándar $y = a(x - h)^2 + k$.	Proc.	2		X		X	
				1.10.3	Describirá una función cuadrática a partir del análisis de sus parámetros	Decl.	2	X			X	
				1.11.1	Identificará las coordenadas del vértice en términos del valor máximo o mínimo de la función.	Decl.	1	X			X	
				1.12.1	Resolverá problemas sencillos de máximos y mínimos aprovechando las propiedades de la función cuadrática	Proc.	3		X		X	
				1.13.1	Interpretará el comportamiento de la gráfica dentro del contexto de una situación dada	Proc.	2	X			X	
	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES							

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. (1 A 6) ⁷	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
2	2.1	Reconoce los elementos de una figura (punto, punto de intersección, líneas rectas, segmentos, semirrectas, etcétera).	Decl.	1	2.1.1	Expresará en forma escrita las nociones de línea recta, segmento de recta, semirrecta, punto, punto de intersección, punto medio, mediatriz, ángulo, bisectriz, circunferencia, perpendicularidad y distancia de un punto a una recta.	Decl.	1	X		X			
	2.2	Obtiene de las construcciones, las nociones de: recta, segmento de recta, punto medio, mediatriz, ángulo, bisectriz, circunferencia, perpendicularidad y distancia de un punto a una recta. Los expresa en forma oral y escrita.	Proc.	3	2.3.1	Identificará los elementos mínimos que se requieren para trazar un segmento de recta.	Decl.	1	X		X			
	2.3	Identifica los elementos mínimos que se requieren para trazar un segmento de recta.	Decl.	1	2.4.1	Identificará los elementos mínimos que se requieren para trazar una circunferencia.	Decl.	1	X		X			
	2.4	Establece los elementos mínimos que se requieren para trazar una circunferencia.	Decl.	1	2.5.1	Reconocerá la clasificación de ángulos por su abertura (agudo, recto, obtuso, llano) y posición (adyacentes, suplementarios, complementarios, y opuestos por el vértice).	Decl.	1	X		X			
	2.5	Recuerda la clasificación de ángulos por su abertura (agudo, recto, obtuso, llano) y posición (adyacentes, suplementarios, complementarios, opuestos por el vértice).	Decl.	1	2.6.1	Reconocerá ángulos rectos en cualquier figura geométrica que los contenga.	Decl.	1	X		X			
	2.6	Reconoce ángulos rectos en cualquier figura geométrica que los contenga.	Decl.	1	2.7.1	Explicará en forma escrita, los trazos que siguió para realizar una construcción geométrica dada.	Proc.	2		X	X			
	2.7	Explica en forma verbal y escrita, los trazos que siguió para realizar una construcción geométrica dada.	Proc.	2	2.8.1	Identificará segmentos y ángulos congruentes.		1	X			X		

UNIDAD		APRENDIZAJES					INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵				
		EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES		NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 6	N. C. 7 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. (1 A 3)					
2.8	Identifica y construye segmentos y ángulos congruentes.	Proc.	2	2.8.2	Construirá segmentos y ángulos congruentes	Proc.	2	X		X	
2.9	Recuerda clasificación de triángulos según sus lados y ángulos.	Decl.	1	2.9.1	Reconocerá la clasificación de triángulos según sus lados y ángulos.	Decl.	1	X		X	
2.10	Explica en qué casos es posible construir un triángulo, a partir de tres segmentos dados cualesquiera.	Decl.	2	2.10.1	Expresará en qué casos es posible construir un triángulo, a partir de tres segmentos cualesquiera dados.	Decl.	2	X		X	
2.11	Construye un triángulo congruente a partir de otro dado.	Proc.	2	2.11.1	Construirá un triángulo congruente a partir de otro dado.	Proc.	2		X	X	
2.12	Verifica triángulos congruentes haciéndolos coincidir	Proc.	3	2.13.1	Identificará las tres alturas de un triángulo sin importar la posición que éstas tengan.	Decl.	1		X	X	
2.13	Identifica las alturas de un triángulo sin importar la posición que éstas tengan.	Decl.	1	2.14.1	Distinguirá las características que determinan a cada una de las rectas notables de un triángulo.	Decl.	2		X	X	
2.14	Distingue las características que determinan a cada una de las rectas notables de un triángulo. Reconoce las diferencias entre unas y otras.	Decl.	2	2.15.1	Trazará las rectas notables del triángulo.	Proc.	3		X	X	
2.15	Traza las rectas notables del triángulo.	Proc.	3	2.16.1	Identificará los puntos notables de un triángulo.	Decl.	1	X		X	
2.16	Identifica los puntos notables de un triángulo y puede explicar cuáles son sus características.	Decl.	2	2.16.2	Expresará las características de los puntos notables de un triángulo.	Decl.	2	X		X	
2.17	Observa que los puntos notables de un triángulo, están alineados.	Decl.	1	2.17.1	Reconocerá que los puntos notables de un triángulo están alineados	Decl.	1	X		X	
2.18	Identifica cuerdas, radios, secantes y tangentes de una circunferencia.	Decl.	1	2.18.1	Identificará cuerdas, radios, secantes y tangentes de una circunferencia.	Decl.	1	X		X	
2.19	Construye rectas tangentes a una circunferencia.	Proc.	2	2.19.1	Construirá rectas tangentes a una circunferencia	Proc.	2	X		X	
2.20	Describe correctamente el procedimiento requerido para realizar una construcción dada.	Proc.	2	2.20.1	Describirá el procedimiento requerido para realizar una construcción dada.	Proc.	2	X		X	

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵					
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					GLOBAL	PARCIAL	TOTAL	SI	NO	
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. (1 A 6) ⁷	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)								
	2.21	Argumenta, empíricamente, sobre la validez de las construcciones realizadas y lo explica de forma oral y escrita.	Proc.	3												
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES										
3	3.1	Reconoce la importancia de la demostración para aceptar o rechazar conjeturas.	Decl.	2	3.3.1	Explicará la diferencia entre igualdad y congruencia	Decl.	2	x							
	3.2	Utiliza correctamente la nomenclatura empleada por el profesor.	Decl.	1	3.4.1	Conocerá los tipos de ángulos que se forman entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal.	Decl.	1	x							
	3.3	Explica la diferencia entre igualdad y congruencia.	Decl.	2	3.5.1	Identificará los ángulos congruentes que se forman cuando dos rectas paralelas son cortadas por una transversal	Decl.	1		x						
	3.4	Conoce los tipos de ángulos que se forman entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal.	Decl.	1	3.6.1	Justificará el teorema de la suma de los ángulos interiores y exteriores de cualquier triángulo.	Proc.	3	x							
	3.5	Identificará aquellos que son congruentes.	Decl.	1	3.7.1	Justificará el teorema de que el ángulo exterior de un triángulo es la suma de los ángulos interiores que no le son adyacentes.	Proc.	3	x							
	3.6	Justifica la suma de los ángulos interiores y exteriores de cualquier triángulo.	Proc.	3	3.8.1	Aplicará los criterios de congruencia de triángulos para justificar congruencia entre segmentos, ángulos y triángulos.	Proc.	3		x						
	3.7	Justifica la expresión para encontrar el ángulo exterior de un triángulo como suma de los ángulos interiores no adyacentes.	Proc.	3	3.9.1	Aplicará los criterios de semejanza para justificar la semejanza entre triángulos.	Proc.	3		x						
	3.8	Aplica los criterios de congruencia de triángulos para justificar congruencia entre segmentos, ángulos y triángulos.	Proc.	3	3.10.1	Identificará el ángulo central correspondiente a un ángulo inscrito en una circunferencia.	Decl.	1		x						

APRENDIZAJES							INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵					
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. (1 A 3)					
3.9	Aplica los criterios de semejanza para justificar la semejanza entre triángulos y la proporcionalidad entre sus lados respectivos.	Proc.	3	3.11.1	Justificará el teorema de que en una circunferencia, la medida del ángulo central es el doble de la medida del ángulo inscrito.	Proc.	3	X		X		
3.10	Identifica el ángulo central correspondiente a un ángulo inscrito en una circunferencia.	Decl.	1	3.12.1	Utilizará los conocimientos adquiridos en esta unidad en la resolución de algunos problemas.	Proc.	3		X	X		
3.11	Justifica la relación entre los ángulos central e inscrito en una circunferencia.	Proc.	3									
3.12	Utiliza los conocimientos adquiridos en esta unidad, en la resolución de algunos problemas.	Proc.	3									
	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES							
4	4.1	Comprende que la actividad de "medir" en geometría, una longitud, área o volumen, involucra contar cuántas veces cabe una unidad de medida en el objeto que se quiere medir.	Decl.	2	4.1.1	Comprenderá que "medir" una longitud, en geometría, es contar cuántas veces cabe la unidad de medida de longitud en el objeto que se quiere medir.	Decl.	2	X		X	
	4.2	Distingue la diferencia entre unidades de longitud, superficie y volumen.	Decl.	1	4.1.2	Comprenderá que "medir" una área, en geometría, es contar cuántas veces cabe la unidad de medida de superficie en el objeto que se quiere medir.	Decl.	2	X		X	
	4.3	Calculará el perímetro de triángulos, cuadriláteros y otros tipos de polígonos regulares.	Proc.	2	4.1.3	Comprenderá que "medir" un volumen, en geometría, es contar cuántas veces cabe la unidad de medida de volumen en el objeto que se quiere medir.	Decl.	2	X		X	
	4.4	Obtiene alguna de las fórmulas para calcular el área y el volumen de figuras y cuerpos por el método de descomposición y recomposición. Utiliza las fórmulas obtenidas en la resolución de diversos problemas.	Proc.	3	4.2.1	Distinguirá la diferencia entre unidades de longitud, superficie y volumen.	Decl.	1	X		X	

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. (1 A 6) ⁷	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
	4.5	Establece la razón que existe entre la longitud de la circunferencia y el diámetro de un círculo.	Proc.	2	4.3.1	Calculará el perímetro de triángulos, cuadriláteros y otros tipos de polígonos regulares.	Proc.	2		X	X			
	4.6	Encuentra las dimensiones de algunas figuras geométricas, cuando se conoce su perímetro y su área.	Proc.	3	4.4.1	Obtendrá algunas de las fórmulas para calcular el área de figuras por el método de descomposición y recomposición.	Proc.	3	X			X		
	4.7	Reconoce y aplica la razón que existe entre los perímetros de triángulos semejantes.	Proc.	3	4.4.2	Utilizará las fórmulas obtenidas en la resolución de diversos problemas.	Proc.	3	X			X		
	4.8	Reconoce la razón que existe entre las áreas de triángulos semejantes.	Decl.	2	4.4.3	Obtendrá alguna de las fórmulas para calcular el volumen de cuerpos por el método de descomposición y recomposición.	Proc.	3	X			X		
	4.9	Aplica las propiedades de semejanza en la resolución de problemas sobre distancias inaccesibles.	Proc.	3	4.5.1	Calculará la razón que existe entre la longitud de la circunferencia y su diámetro.	Proc.	2	X		X			
	4.10	Deduca empíricamente las fórmulas para obtener la longitud de la circunferencia y el área de un círculo.	Proc.	3	4.6.1	Calculará las dimensiones de algunas figuras geométricas cuando se conoce su perímetro y/o su área.	Proc.	3		X	X			
	4.11	Obtiene algunas fórmulas para calcular la superficie lateral y el volumen de prismas rectos.	Proc.	3	4.7.1	Conocerá la razón que existe entre los perímetros de triángulos semejantes.		2	X			X		
	4.12	Generaliza la fórmula del volumen de un prisma para obtener la que proporciona el volumen de un cilindro.	Proc.	3	4.7.2	Aplicará la razón que existe entre los perímetros de triángulos semejantes, en el contexto de un problema.	Proc.	3	X			X		
	4.13	Deduca empíricamente que el volumen del cono recto, es la tercera parte del volumen del cilindro que tiene mismos radio y altura.	Proc.	3	4.8.1	Conocerá la razón que existe entre las áreas de triángulos semejantes.	Decl.	2	X			X		

APRENDIZAJES							INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵					
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1A6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. (1A3)					
	4.14	Resuelve algunos problemas que involucren algunos de los siguientes elementos: Teorema de Pitágoras, semejanza, congruencia, fórmulas sobre perímetros, áreas, superficies laterales y volúmenes.	Proc.	3	4.8.2	Aplicará la razón que existe entre las áreas de triángulos semejantes, en el contexto de un problema.	Proc.	3		X		X
					4.9.1	Aplicará las propiedades de semejanzas en la resolución de problemas sobre distancias inaccesibles.	Proc.	3		X		X
					4.10.1	Deducirá empíricamente la fórmula para obtener la longitud de la circunferencia.	Proc.	3		X		X
					4.10.2	Deducirá empíricamente la fórmula para obtener el área de un círculo.	Proc.	3		X		X
					4.11.1	Obtendrá algunas fórmulas para calcular la superficie lateral de prismas rectos.	Proc.	3		X		X
					4.11.2	Obtendrá algunas fórmulas para calcular el volumen de prismas rectos.	Proc.	3		X		X
					4.12.1	Generalizará la fórmula del volumen de un prisma para obtener la fórmula del volumen de un cilindro.	Proc.	3		X		X
					4.13.1	Deducirá empíricamente que el volumen del cono recto es la tercera parte del volumen del cilindro que tiene el mismo radio y la misma altura.	Proc.	3		X		X
					4.14.1	Resolverá algunos problemas que involucren algunos de los siguientes elementos: Teorema de Pitágoras, semejanza, congruencia, fórmulas sobre perímetros, áreas, superficies laterales y volúmenes.	Proc.	3		X		X
	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO					NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES						

UNIDAD	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵			
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SI	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)						
5	5.1	Conoce que las razones trigonométricas se derivan de una propiedad fundamental de los triángulos rectángulos semejantes, y sabe que existen seis de ellas.	Decl.	2	5.1.1	Conocerá que las razones trigonométricas se derivan de una propiedad fundamental de los triángulos rectángulos semejantes.	Decl.	2	X					
	5.2	Aprecia la importancia de las tablas trigonométricas en la solución de problemas que involucran triángulos rectángulos.	Decl.	1	5.1.2	Identificará al menos seis razones trigonométricas	Decl.	1	X				X	
	5.3	Construye una tabla de seno, coseno y tangente para los ángulos de 30, 45, y 60 grados.	Proc.	2	5.3.1	Construirá una tabla de seno, coseno y tangente para los ángulos de 30, 45 y 60 grados	Proc.	2		X			X	
	5.4	Usa tablas trigonométricas y calculadora para obtener los valores del seno, el coseno y la tangente, así como de sus recíprocos.	Proc.	1	5.4.1	Usará calculadora para obtener los valores del seno, coseno y tangente, así como sus recíprocos	Proc.	1	X				X	
	5.5	Estima el valor del resultado en la resolución de triángulos y problemas, los contrasta con los resultados obtenidos, y analiza la validez de los mismos en el contexto del problema.	Proc.	2	5.5.1	Calculará ángulos o lados en la resolución de triángulos rectángulos	Proc.	2		X			X	
	5.6	Adquiere habilidad en el manejo de la calculadora al resolver ejercicios y problemas de corte trigonométrico.	Proc.	3	5.5.2	Analizará la validez de los resultados en el contexto del problema en la resolución de triángulos.	Decl.	3	X				X	
	5.7	Maneja algebraicamente algunas identidades trigonométricas.	Proc.	2	5.7.1	Verificará algebraicamente algunas identidades trigonométricas.	Proc.	2		X			X	
	5.8	Comprende la deducción de las fórmulas de las leyes de senos y cosenos.	Proc.	3	5.8.1	Comprenderá la deducción de las fórmulas de las leyes de senos y de cosenos	Proc.	3	X				X	
	5.9	Resuelve problemas donde se involucren cualquier tipo de triángulos.	Proc.	3	5.9.1	Resolverá problemas donde se involucren cualquier tipo de triángulos.	Proc.	3		X			X	

APRENDIZAJES															
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ⁵				
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ⁶	N. C. ⁷ (1 A 6)		CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. (1 A 3)			NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL
	5.10	Aplica, junto con los conocimientos de esta unidad, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, el Teorema de Pitágoras y los criterios de semejanza, en la resolución de problemas.	Proc.	3		5.10.1	Aplicará los conocimientos de esta unidad en la resolución de problemas.	Proc.	3			X	X		
	5.11	Valora a la trigonometría como una herramienta de gran utilidad en la solución de una diversidad de problemas.	Decl.	2											
		NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO					NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
		TOTAL DE APRENDIZAJES EN EL PROGRAMA INDICATIVO					TOTAL DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								

Taller de Cómputo

Autores

Margarita **Lugo Rocha**

Norma Angélica **Andrade Díaz**

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
TALLER DE CÓMPUTO**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (PEA)

La materia de Taller de Cómputo es obligatoria, no requiere de asignaturas antecedentes, pertenece al Área de Matemáticas y se imparte a la mitad de la población de primer ingreso durante el primer semestre y a la otra mitad en el segundo semestre, por lo que se imparte dos veces en el ciclo escolar.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA DE TALLER DE CÓMPUTO

La materia busca la formación y preparación de los alumnos en una cultura informática básica, con la finalidad de que empleen las herramientas computacionales durante su estancia por el Bachillerato y en su vida cotidiana para la elaboración de sus tareas, trabajos de investigación y presentación de los mismos.

PROPÓSITOS DE LA MATERIA

1. Conocerá de manera general la historia de la computación y el funcionamiento de las computadoras.
2. Explicará la evolución del software y hardware.
3. Adquirirá los conocimientos y habilidades necesarias para utilizar la computadora.
4. Distinguirá las ventajas y desventajas del uso de la computadora.
5. Obtendrá un panorama general del uso, aplicaciones y limitaciones de la computadora.
6. Discriminará el tipo de información obtenida a través de una computadora.
7. Aplicará los conocimientos adquiridos en un trabajo final.

Taller de Cómputo				
PRIMERO Y SEGUNDO SEMESTRE⁸				
Unidad	Título de la Unidad	No. de Aprendizajes	No. de Temas	Horas Asignadas
0	Presentación del taller			2
I	Historia de la computación	5	3	4
II	Estructura y componentes de una computadora	6	3	6
III	Ambiente de trabajo	6	1	6
IV	Virus informático	3	1	2
V	Redes de cómputo	7	2	4
VI	Procesador de texto	3	2	10
VII	Hoja electrónica de cálculo	7	2	16
VIII	Software educativo	2	2	4
IX	Programa de presentación	2	3	6
X	Trabajo final	1	1	4
Total		42	20	64

Cuadro 1. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

El impartir esta materia desde su incorporación en el PEA, nos ha permitido observar que los tiempos asignados en algunas unidades son insuficientes para alcanzar los aprendizajes planteados en el PI, por ejemplo, en las unidades IV, V y VII; los tiempos podrían incrementarse al eliminar las unidades 0 y X, debido a que la presentación del curso (unidad 0) no requiere de 2 horas y la unidad X no es necesaria, ya que esta unidad comprende la incorporación de todas las herramientas que se indican en el PI, y durante el desarrollo del curso se emplean y utilizan las herramientas aprendidas.

⁸ En ambos semestres se imparte el mismo programa, esto es debido a que se imparte en primer semestre a la mitad de los grupos de nuevo ingreso y en segundo semestre se imparte a la otra mitad.

EXTENSIÓN DE LAS UNIDADES DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE APRENDIZAJES, TEMAS Y PROFUNDIDAD EN EL TRATAMIENTO DE ÉSTOS.

Unidad	En cuanto a su No. de aprendizajes	En cuanto a sus temas	Profundidad en el tratamiento
I. Historia de la computación	Esta unidad consta de cinco aprendizajes, de los cuales el segundo ya está obsoleto; debería decir "identificará las principales características de las computadoras hasta la sexta generación". El último aprendizaje "establecerá los elementos de su proyecto" debe eliminarse.	Contiene tres temas de los cuales el tercero (selección del tema del proyecto) debe eliminarse.	La profundidad para el primer tema: <i>historia de la computación</i> es claro, sin embargo, en los subtemas no es claro el nivel de profundidad, por ejemplo, en tendencias tecnológicas no indica en qué clase de computadoras (PC, supercomputadoras,...) En el tema 2: <i>representación de la información</i> , hace falta acotar la profundidad de cada subtema, por ejemplo, en el subtema <i>sistema binarios</i> , hace falta indicar qué del sistema binario, por-que podrían incluso hasta realizar conversiones y operaciones en él.
II. Estructura y componentes de una computadora.	Consta de seis aprendizajes, pero consideramos que hace falta uno muy importante que se refiere a función del sistema operativo y los tipos de sistemas operativos.	Contiene tres temas, sin embargo, en el subtema <i>sistemas operativos</i> hace falta describir la función del sistema operativo.	Se requiere establecer para el tema 3, la profundidad con que se ha de abordar.
III. Ambiente de trabajo.	Contiene seis aprendizajes, de los cuales el cuarto "utilizará los comandos del ambiente gráfico para la administración de la información", es muy amplio y en la temática no se aprecia cuales comandos revisar.	Sólo se tiene un tema, pero el único tema propuesto en la unidad es muy ambiguo, es decir, cada profesor le puede dar su propia interpretación.	No se establece la profundidad en cuanto al tratamiento de cada subtema. En esta parte se esperaría una lista de los comandos del ambiente gráfico que se deben abordar.
V. Virus	Contiene tres aprendizajes, pero	El tema 1 contiene 7 subtemas. Hace	El tema <i>actualización de software</i>

Unidad	En cuanto a su No. de aprendizajes	En cuanto a sus temas	Profundidad en el tratamiento
informático	hace falta uno que evalúe el origen y antecedente de los virus informáticos, esto en función del subtema "origen y antecedentes".	falta numerar el tema actualización de software antivirus	<i>antivirus</i> deberá ser el tema 2 <i>software antivirus</i> el cual contenga dos subtemas: a) algún software antivirus existente en el mercado y b) proceso de actualización del software antivirus.
V. Redes de cómputo.	Esta unidad consta de siete aprendizajes, pero consideramos hacen falta tres, que serían: "describir la clasificación de redes según su cobertura geográfica", "conocer la diferencia entre redes públicas y privadas" e "identificar la diferencia entre navegador, buscador y metabuscador".	En cuanto a los dos temas que contiene la unidad, estos son muy extensos por lo que cada profesor los aborda según su experiencia e interpretación. En el tema 2: <i>servicios</i> , hace falta un subtema que aborde navegador, buscador y metabuscador.	La profundidad de la unidad no se establece y la temática podría ser un curso completo.
VI. Procesador de texto.	Sólo contiene tres aprendizajes. El aprendizaje dos, no establece el nivel si es básico, intermedio o avanzado para que en función de ello se consideren los comandos por abordar en clase.	Para cada subtema hace falta mencionar que se va abordar, por ejemplo, en el subtema <i>insertar gráficos</i> , no se indica que tipo de gráfico y que se ha de hacer con él.	No se indica si el nivel del procesador de texto será básico, intermedio o avanzado.
VII. Hoja electrónica de cálculo.	Contiene siete aprendizajes. Los aprendizajes 2, 4, 5 y 6 no establecen el nivel, es decir, si es básico, intermedio o avanzado.	Para cada subtema hace falta mencionar que se va abordar, por ejemplo, <i>manejo de fórmulas y funciones</i> es demasiado extensa tan sólo cuenta con 12 categorías de funciones, y en la categoría lógicas (que es la que menos funciones contiene) consta de 7 tipos de funciones. Hace falta establecer en la temática un tema 3 que corresponda al análisis de	No se indica si el nivel de la hoja electrónica de cálculo será básico, inter-medio o avanzado.

Unidad	En cuanto a su No. de aprendizajes	En cuanto a sus temas	Profundidad en el tratamiento
VIII. Software educativo.	Contiene dos aprendizajes a nivel de conocimiento, sin embargo, el intercambio académico con profesores de los cinco planteles coincide que al abordar la unidad se maneja no sólo el nivel de conocimiento, sino de comprensión y aplicación de un software educativo.	Contiene 2 temas. El primer tema es incongruente con el aprendizaje, ya que indica manejo básico de un software de aplicación.	Hay incongruencia debido a que en el aprendizaje se establece el nivel de conocimiento y en la temática de indica manejo básico del software de aplicación.
IX. Programa de presentación.	Contiene dos aprendizajes, sin embargo, consideramos hace falta uno que evalué el aprendizaje "conocerá la evolución y concepto del software de presentación".	Contiene tres temas, pero el tema 2 <i>ambiente de trabajo: uso del asistente</i> , en este momento ya no aplica, sólo debería quedar como en la unidad VI y VII ambiente de trabajo y desglosar los subtemas.	Se establece que el alumno ha de utilizar el software, pero no se indica si a nivel básico, intermedio o avanzado.

En cuanto al número de aprendizajes para las unidades IV y V, correspondiente a Virus Informático y Redes de Cómputo, no son viables para que los estudiantes los logren en los tiempos asignados en el PI, es decir, dos y cuatro horas respectivamente.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PI: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TE

Introducción

Al revisar el PI se observa que la asignatura de Taller de Cómputo contribuye a que el alumno aprenda a aprender, aprenda a hacer y aprenda a ser. Por otro lado, está elaborado de tal forma que el enfoque, el propósito del curso, los aprendizajes y la temática contribuyan al perfil del egresado.

El curso está organizado de manera que el alumno adquiera un panorama de la historia y evolución de la computación; conozca el funcionamiento y estructura de las computadoras; aprenda o mejore su conocimiento del uso de software de aplicación, en particular de un procesador de texto, una hoja electrónica de cálculo, un programa de presentación y uno educativo; identifique las ventajas del trabajo en una red de cómputo, busque información en medios electrónicos o digitales y, entienda sus limitaciones. Lo anterior, con la finalidad de que los alumnos, durante el curso, obtengan los conocimientos y habilidades en cómputo que forman parte de la cultura básica, del modelo educativo del Colegio. Sin embargo, al revisar los aprendizajes del PI para elaborar la TE, se encontró que en cada una de las unidades se tenían aprendizajes que eran demasiado generales, por lo que fue necesario desglosarlos en varios aprendizajes, por ejemplo, en la unidad VI Procesador de texto, sólo contiene tres aprendizajes de los cuáles para el aprendizaje “Utilizará los comandos del procesador de texto para procesar la información”, elaboramos 17 aprendizajes que cubrieran este aprendizaje general, partiendo del hecho que utilizar los comandos del procesador de texto, es demasiado extenso y había que tomar como referencia la temática propuesta por el PI.

Es importante decir que esta situación se dio por la naturaleza propia del Examen de Diagnóstico Académico (EDA) debido a que éste es de opción múltiple; por otro lado, en algunos casos se bajó el nivel taxonómico de aplicación propuesto en el PI, dado que para llegar a un nivel de aplicación (NT 3) es necesario que el estudiante conozca (NT 1) y comprenda (NT 2).

Al elaborar la TE no se consideraron las unidades VIII y X. La unidad VIII Software Educativo contiene dos aprendizajes, los cuales están a nivel de conocimiento, sin embargo, el propósito de la unidad menciona que el alumno debe conocer un software especializado mediante la exploración, para que compare las ventajas que ofrece. Debido a que existen diversos software educativos, y no hay un consenso a nivel del Colegio en cuanto al software a utilizar en esta unidad, se decidió no evaluarla en el EDA (por lo antes mencionado). La unidad X, Trabajo final, contiene un aprendizaje “Integrará en su proyecto las herramientas incluidas en el programa”, éste se desprende del último aprendizaje de la unidad I del PI, tampoco fue considerado en la TE, porque el propósito de la unidad X es que el alumno presente el proyecto que desarrolló durante el curso en donde integra todos los conocimientos adquiridos durante el mismo y a lo largo del semestre los estudiantes aprenden, emplean y practican estas herramientas, por lo que, al cubrir los aprendizajes de todas las unidades anteriores, queda cubierto el aprendizaje de esta unidad.

En la siguiente tabla mostramos la relación del propósito indicado en el PI para cada unidad con sus aprendizajes.

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
I	<p>Describirá los antecedentes de las computadoras, mediante investigación documental e intercambio de información, para obtener un panorama de la evolución de la computación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●Relatará la historia de la computación, sus principales actores y aportaciones, hasta la aparición de la primera computadora electrónica. ●Identificará las principales características de las computadoras hasta la cuarta generación. ●Indicará las unidades de medida para el manejo de la información. ●Describirá la evolución de las computadoras personales en cuanto al procesador, sistema operativo, velocidad, memoria y la manera de almacenar la información. ●Establecerá los elementos de su proyecto. 	<p>Los aprendizajes de esta unidad contribuyen para el logro del propósito, excepto el último que no es necesario porque no guarda relación con el resto y puede omitirse, debido a que no tiene que ver con el propósito de la unidad.</p> <p>El cuarto aprendizaje es demasiado extenso, por lo que en la TE se desglosó en siete aprendizajes que mantienen el mismo nivel cognoscitivo que el general, mismos que cubren la temática propuesta para esta unidad.</p>
II	<p>Explicará la arquitectura de una computadora por medio de esquemas y describirá las características generales del hardware y software</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●Describirá la estructura de una computadora. ●Describirá la función de los dispositivos de entrada, salida y entrada/salida. ●Describirá la función de las unidades de procesamiento, de control y aritmético-lógica. ●Describirá cómo se almacena la información en una computadora. 	<p>Todos los aprendizajes descritos en esta unidad contribuyen al logro del propósito de la misma.</p> <p>En cuanto a la TE, el primer aprendizaje se desglosó en dos.</p> <p>Se consideró importante agregar dos aprendizajes en TE correspondientes a los sistemas operativos, debido a que en el último aprendizaje se espera que el</p>

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
III	Utilizará el ambiente de trabajo mediante prácticas dirigidas que le muestren los aspectos básicos para la administración de la información y la ejecución de programas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Describirá el proceso para iniciar y finalizar una sesión. ● Utilizará el teclado y el mouse para el manejo de la computadora. ● Distinguirá entre archivo y carpeta (directorio). ● Utilizará los comandos del ambiente gráfico para la administración de la información. ● Explorará algunos programas de aplicación. ● Describirá el proceso para iniciar y finalizar una aplicación. 	<p>Todos los aprendizajes descritos en el PI, contribuyen al logro del propósito de la unidad y están articulados adecuadamente.</p> <p>Se mantuvo el nivel cognoscitivo en todos los aprendizajes de la TE. El cuarto aprendizaje del PI se desglosó en la TE en tres aprendizajes, ya que utilizar los comandos del ambiente gráfico para la administración de la información es muy amplio, debería estar especificado cuáles comandos, para que no sea ambiguo y todos los estudiantes logren el mismo aprendizaje.</p>
IV	Será capaz de utilizar un programa antivirus para revisar los diferentes dispositivos de almacenamiento, con el fin de proteger el equipo de cómputo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Explicará el concepto de virus informático, sus formas de propagación y efectos. ● Utilizará un programa antivirus para prevención y seguridad del equipo. ● Comprenderá la importancia de la actualización del programa antivirus. 	<p>Los tres aprendizajes plasmados en el PI son adecuados y coadyuvan al propósito de la unidad.</p> <p>En la TE se agregó un aprendizaje que mide que los alumnos describan el origen y los antecedentes de los virus informáticos, debido a que es parte de la temática de la</p>

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
V	<p>Explicará las ventajas de utilizar una red de cómputo y describirá sus servicios mediante la investigación documental y el uso de una red, como parte de su cultura básica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocerá el desarrollo histórico de las redes. ● Distinguirá los modos de acceso a la red. ● Explicará las ventajas de trabajar en red local. ● Explicará el concepto de cliente – servidor. ● Conocerá el concepto de Intranet e Internet. ● Valorará la Información que recibe de Internet. ● Describirá los servicios que ofrece la red. 	<p>unidad y no existía un aprendizaje que evaluara eso.</p> <p>Por otro lado, en la TE se desglosó el primer aprendizaje en dos, al igual que el segundo aprendizaje fue desglosado en cuatro y el tercero en dos. El hecho de hacer este desglose, se debe a que por el tipo de examen del EDA, es necesario evaluar más puntualmente cada aprendizaje.</p> <p>Los aprendizajes coadyuvan al logro del propósito.</p> <p>Para esta unidad en la TE se agregaron dos aprendizajes referentes a la clasificación de las redes según su cobertura geográfica, así como el conocer la diferencia entre las redes públicas y privadas, debido a que en la temática se presentan los tipos de redes y al mencionar esto es necesario también hablar de su cobertura.</p>
VI	<p>Utilizará un procesador de texto mediante prácticas dirigidas para elaborar documentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocerá la evolución de los procesadores de texto. ● Utilizará los comandos del procesador de texto para procesar la información. 	<p>Los tres aprendizajes planteados en el PI son pertinentes para el logro del propósito de la unidad. Sin embargo, los dos últimos son muy generales lo que llevó a hacer un desglose del aprendizaje dos en 17 aprendi-</p>

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
VII	Empleará una hoja electrónica de cálculo mediante prácticas dirigidas para el manejo de información.	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocerá la evolución de la hoja electrónica de cálculo (HEC). ● Utilizará los comandos de la HEC para procesar la información. ● Describirá los componentes del ambiente de trabajo de una HEC. ● Utilizará fórmulas y funciones en una HEC, usando direcciones absolutas y relativas. ● Generará series en forma automática. ● Analizará los gráficos de un problema planteado. ● Elaborará una hoja de cálculo. 	<p>Los aprendizajes contribuyen al logro del propósito. Se observa que los aprendizajes 1, 2, 3, 4 y 6 son muy amplios, por ejemplo, no se puntualizan cuáles comandos de la HEC hay que abordar, cuáles fórmulas y funciones se tienen que revisar, qué tipo de series, que tipo de problemas y gráficos se van a analizar.</p> <p>En esta unidad la temática no contribuye a esclarecer los aprendizajes, también se maneja muy general, debido a que no se puntualiza la profundidad, en el desglose de la TE se trató de manejar el nivel básico del software.</p> <p>El último aprendizaje del PI no se contempla en la TE, debido a la naturaleza del EDA (examen de opción múltiple) y porque se encuentra inmerso en cada uno</p>

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
VIII	Conocerá un software especializado mediante la exploración, para que compare las ventajas que ofrece.	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocerá un software educativo. ● Conocerá algunas de sus aplicaciones. 	<p>de los 15 anteriores.</p> <p>Los aprendizajes contribuyen en una parte al logro del propósito de la unidad, ya que éstos únicamente manejan un nivel cognoscitivo de conocimiento y el propósito indica que “conocerá el software mediante la exploración”, por lo que hay incongruencia.</p> <p>Sería recomendable establecer el software especializado que se ha de utilizar en el Colegio. Debido a ello es que no se incluyó esta unidad en la TE y se decidió no evaluarla en el EDA.</p>
IX	Utilizará un programa de presentaciones para la exposición de sus trabajos a través de prácticas dirigidas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocerá las herramientas de un software de presentación. ● Utilizará el software de presentación en la elaboración de sus tareas y trabajo final. 	<p>Los dos aprendizajes del PI coadyuvan al logro del propósito de la unidad, sin embargo, son demasiado generales pues no es posible identificar en el programa si el software se abordará a un nivel básico, intermedio o avanzado.</p> <p>En la TE se agregaron dos aprendizajes referentes a la evolución y concepto de programa de presentación, ya que éstos se mencionan en la temática y no tienen un aprendizaje que lo evalúe.</p> <p>El primer aprendizaje se desglosó en dos y el segundo permaneció igual.</p> <p>Evaluar la integración de los elementos en</p>

Unidad	Propósito	Aprendizajes	Observaciones
X	Presentará el proyecto que desarrolló durante el curso mediante la integración de los conocimientos adquiridos.	<ul style="list-style-type: none"> Integrará en su proyecto las herramientas incluidas en el programa. 	<p>una presentación resulta complejo en un examen como el EDA.</p> <p>El aprendizaje de esta unidad no fue considerado en la TE, porque el propósito de la unidad X es que el alumno presente el proyecto que desarrolló durante el curso en donde integra todos los conocimientos adquiridos durante el mismo, y a lo largo del semestre los estudiantes aprenden, emplean y practican estas herramientas, por lo que al cubrir los aprendizajes de todas las unidades anteriores, queda cubierto el aprendizaje de esta unidad.</p>

Las observaciones señaladas anteriormente surgen de la experiencia al impartir la materia, así como de la obtenida con el trabajo realizado en el Seminario del EDA, para ello se recuperó la información de las aplicaciones del examen en periodos anteriores. La siguiente tabla muestra la relación entre los aprendizajes del PI y la evaluación lograda en el EDA 2010-1, 2010-2, 2011-1 y 2011-2. La tabla incluye los aprendizajes del PI cuyos reactivos tienen evidencia de aprendizaje, es decir, cumplen satisfactoriamente con los indicadores mínimos requeridos para la correlación biserial, puntual y el índice de discriminación. Así mismo, se indica el aprendizaje en la TE, el nivel cognoscitivo, el porcentaje promedio de aciertos obtenidos, el grado de dificultad y el período en el que fue evaluado en el EDA. Todo esto permite tener un panorama de la situación actual de la materia con lo que podemos dar algunas recomendaciones para realizar ajustes o cambios en el PI.

Unidad	Aprendizaje	Aprendizaje en la TE	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos	Grado de dificultad	EDA
I	Relacionará la historia de la computación, sus principales actores y aportaciones, hasta la aparición de la primera computadora electrónica.	Reconocerá la historia de la computación, sus principales actores y aportaciones, hasta la aparición de la primera computadora electrónica.	Conocimiento	46%	Regular	2011-2
	Identificará las principales características de las computadoras hasta la sexta generación.	Identificará las principales características de las computadoras hasta la sexta generación.	Conocimiento	33%	Difícil	2010-1
II	Describirá la arquitectura de una computadora	Identificará el concepto de arquitectura.	Conocimiento	56%	Regular	2011-1
	Describirá la función de los dispositivos de entrada, salida y entrada/salida.	Describirá la función de los dispositivos de entrada, salida y entrada/salida.	Conocimiento	56%	Regular	2010-1
	Describirá la función de las unidades: de procesamiento, de control y aritmética-lógica.	Describirá la función de las unidades: de procesamiento, de control y aritmética-lógica.	Conocimiento	50%	Regular	2011-2
	Explicará qué se entiende por hardware, software y cómo interactúan.	Explicará qué se entiende por hardware, software y cómo interactúan.	Comprensión	46%	Regular	2011-2
			Conocimiento	53%	Regular	2011-2
			Comprensión	49%	Regular	2010-1
III		Describe la función de un sistema operativo.	Conocimiento	22%	Difícil	2010-1
		Describe la función de un sistema operativo.	Conocimiento	75%	Fácil	2011-1
			Conocimiento	71%	Fácil	2010-1
			Conocimiento	49%	Regular	2010-1
			Comprensión	49%	Regular	2011-1
			Conocimiento	90%	Muy fácil	2011-1
			Conocimiento	62%	Fácil	2011-1
			Comprensión	62%	Fácil	2010-1
			Conocimiento	55%	Regular	2010-2
			Conocimiento	61%	Fácil	2011-2
IV	Utilizará los comandos del ambiente gráfico para la administración de la información.	Identificará los elementos para el manejo de ventanas.	Comprensión	80%	Fácil	2010-2
	Explicará el concepto de virus informático, sus formas de propagación y efectos.	Conocerá y utilizará los comandos del ambiente gráfico para la administración de la información.	Conocimiento	35%	Difícil	2011-1
V	Conocerá el desarrollo histórico de las redes.	Describirá el origen y los antecedentes de los virus informáticos.	Conocimiento	62%	Fácil	2010-1
	Explicará las ventajas de trabajar en red local.	Explicará el concepto de virus informático.	Comprensión	71%	Fácil	2011-2
V		Conocerá el desarrollo histórico de las redes.	Conocimiento	44%	Regular	2011-2
		Explicará las ventajas de trabajar en red local.	Conocimiento	71%	Fácil	2010-1
		Conocerá la diferencia entre las redes públicas y	Comprensión	54%	Regular	2011-2
		Conocerá la diferencia entre las redes públicas y	Conocimiento	88%	Muy fácil	2011-1

Unidad	Aprendizaje	Aprendizaje en la TE	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos	Grado de dificultad	EDA
VI	Utilizará los servicios que ofrece una red.	privadas.				
		Utiliza las herramientas para enviar y recibir correos electrónicos.	Conocimiento	68%	Fácil	2010-1
		Identifica la diferencia entre navegador y buscador.	Conocimiento	31%	Difícil	2010-2
		Enlistará algunos comandos y su función.	Comprensión	68%	Fácil	2010-1
		Utilizará la combinación de teclas para acceder a los menús.	Comprensión	53%	Regular	2011-1
		Utilizará la combinación de teclas para acceder a los menús.	Conocimiento	64%	Fácil	2011-2
		Utilizará los comandos del procesador de texto para el manejo de archivos: crear, abrir, guardar.	Aplicación	42%	Regular	2010-1
		Utilizará los comandos del procesador de texto para dar formato un documento.	Comprensión	52%	Regular	2011-1
		Utilizará los comandos del procesador de texto para insertar un encabezado y un pie de página a un documento.	Aplicación	63%	Fácil	2011-2
		Utilizará los comandos del procesador de texto para buscar y reemplazar caracteres o palabras en un documento.	Aplicación	34%	Difícil	2010-1
		Utilizará los comandos del procesador de texto para buscar y reemplazar caracteres o palabras en un documento.	Comprensión	58%	Regular	2011-1
		VII	Conocerá la evolución de la hoja electrónica de cálculo (HEC).	Utilizará los comandos del procesador de texto para insertar gráficos en un documento.	Aplicación	60%
Utilizará los comandos del procesador de texto para el manejo de tablas en un documento.	Aplicación			45%	Regular	2011-1
Utilizará los comandos del procesador de texto para insertar numeración y viñetas en un documento.	Comprensión			39%	Difícil	2011-2
Conocerá la evolución de la hoja electrónica de cálculo.	Aplicación			74%	Fácil	2011-2
Describe el concepto de hoja electrónica de cálculo.	Conocimiento			18%	Muy difícil	2010-1
Describe el concepto de hoja electrónica de cálculo.	Conocimiento			28%	Difícil	2011-1
Identificará algunos comandos y su función.	Conocimiento			89%	Muy fácil	2011-1
Identificará algunos comandos y su función.	Comprensión			48%	Regular	2011-2
Utilizará la combinación de teclas para acceder a	Comprensión			52%	Regular	2011-2

Unidad	Aprendizaje	Aprendizaje en la TE	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos	Grado de dificultad	EDA
IX	Describirá los componentes del ambiente de trabajo de una HEC	los menús.	Comprensión	90%	Muy fácil	2011-2
		Utilizará los comandos de la HEC para el manejo de archivos: crear, abrir y guardar.	Aplicación	22%	Difícil	2010-1
		Utilizará los comandos de la HEC para editar la información.	Comprensión	37%	Difícil	2010-2
		Utilizará los comandos de la HEC para darle formato.	Conocimiento	73%	Fácil	2011-1
			Conocimiento	80%	Fácil	2011-1
			Aplicación	42%	Regular	2011-2
			Comprensión	26%	Difícil	2010-1
			Comprensión	59%	Regular	2010-1
			Comprensión	82%	Muy fácil	2011-1
			Comprensión	27%	Difícil	2011-1
			Conocimiento	43%	Regular	2010-1
		IX	Conocerá las herramientas de un software de presentación.	Identificará los principales menús y algunos de sus comandos.	Conocimiento	43%
Identificará los principales menús de un software de presentación.	Conocimiento			41%	Regular	2011-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Aplicación			57%	Regular	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Aplicación			50%	Regular	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión			70%	Fácil	2011-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión			41%	Regular	2011-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión			25%	Difícil	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión			33%	Difícil	2011-2
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Aplicación			29%	Difícil	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Conocimiento			71%	Fácil	2011-2
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Aplicación			57%	Regular	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Aplicación			50%	Regular	2010-1
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión	70%	Fácil	2011-1		
Identificará los principales elementos de un software de presentación.	Comprensión	41%	Regular	2011-1		

CONCLUSIONES GENERALES

El PI de la materia de Taller de Cómputo tiene como finalidad que los alumnos durante el curso obtengan los conocimientos y habilidades en cómputo que forman parte de la cultura básica, según el modelo educativo del Colegio. Con base en nuestra experiencia docente y en todo lo expuesto anteriormente, consideramos que se confirma en buena parte este objetivo. Sin embargo, los avances tecnológicos continuos hacen necesaria una revisión constante de los propósitos, aprendizajes y contenidos de esta materia, por lo que para la modificación del programa de Taller de Cómputo proponemos cinco bloques, los cuales en forma general describimos a continuación:

1. Antecedentes de la computación y avances de las TIC. En este bloque se pretende que los alumnos adquieran un panorama de la historia y evolución de la computación, así como que conozcan los avances de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) como herramientas indispensables en la construcción de redes y comunidades académicas que facilitan la interacción del conocimiento.
2. Funcionamiento y estructura de las computadoras. En este bloque se pretende que el alumno describa la arquitectura de una computadora, las características del hardware y software y la importancia del sistema operativo para el funcionamiento de la computadora.
3. Suite Ofimática. Para este bloque se sugiere revisar un procesador de textos, una hoja electrónica de cálculo (HEC) y un programa de presentación electrónica para crear, editar y vincular documentos con el fin de elaborar y presentar sus trabajos escolares. Consideramos que se aborden en un nivel medio debido a que los alumnos que ingresan al bachillerato ya emplean este tipo de software. Proponemos que el uso de la hoja electrónica de cálculo no sólo se centre en su manipulación, sino que propicie el desarrollo de habilidades matemáticas, para lo cual sugerimos abordar el uso de funciones como las condicionales entre otras y el uso de macros en la HEC, debido a que esto permitiría la solución de problemas desarrollando en los alumnos un pensamiento estructurado y lógico.
4. Búsqueda de información. Se propone en este bloque que los alumnos aprendan a realizar búsquedas eficientes en sitios confiables, ya que en la web se puede subir información de cualquier tipo que puede no ser real, incorrecta o, simplemente, con faltas de ortografía, por lo que resulta de suma importancia aprender a discriminar la información veraz. Por ello es fundamental conocer los sitios y los recursos digitales de la UNAM y de otras instituciones educativas (bibliotecas, publicaciones periódicas, entre otras), en los que puede encontrar información que ya paso por un proceso de revisión y arbitraje y, por lo

tanto, es confiable. Asimismo, fomentar en los alumnos el evitar emplear la técnica de “copiar y pegar”, de tal forma que analicen y seleccionen la información pertinente para el propósito que persiguen. Es importante que los estudiantes desarrollen una actitud ética y crítica que les permita discriminar la información adecuada de la inadecuada y si proviene de fuentes de información confiables.

5. Herramientas colaborativas (como por ejemplo Google docs, blog, wiki,...). En este bloque se pretende que los estudiantes conozcan y utilicen los medios digitales, para favorecer el trabajo académico, tanto individual como colaborativo, y desarrollen actividades de otras asignaturas, en beneficio de su aprendizaje.

Las TIC son herramientas indispensables en la sociedad actual, por lo que el formar ciudadanos con conocimiento en esta disciplina favorece su desarrollo integral; esta materia es conveniente se ubique en el Área de Matemáticas como obligatoria durante los dos primeros semestres del bachillerato con una duración de cuatro horas por semana. Consideramos que esta propuesta es pertinente debido a que contribuiría al perfil del egresado apoyándolo en su formación científica y humanística. Se pretende que el alumno aprenda a través de la exploración y con ello adquiera las destrezas necesarias para realizar sus trabajos, tanto escolares como otros de su vida cotidiana, con ayuda de la computadora y los socialice utilizando las herramientas colaborativas.

Matemáticas III y IV. Álgebra y Geometría Analítica

Autores

Alonso **Escalante Reynoso** (Vallejo)

Asunción **Reynoso Díaz** (Sur) Coordinadora

Heidi **Nopal Guerrero** (Vallejo)

Leopoldo **García Vargas** (Vallejo)

Sofía Blanca Estela **Salcedo Martínez** (Naucalpan)

Zaira Eréndida **Rojas García** (Oriente)

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
MATEMÁTICAS III, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA
MATEMÁTICAS IV, ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIO ACTUALIZADO

Matemáticas III y IV son materias del tercer y cuarto semestres del Programa Institucional, que pertenece al tronco común, con carácter obligatorio y propedéutico; tiene como antecedentes la asignatura de Matemáticas II, Álgebra y Geometría I y II, que se cursan respectivamente en primer y segundo semestres. Y como subsecuentes las materias optativas de Calculo Diferencial e Integral del V y VI y Probabilidad y Estadística I y II del quinto y sexto semestres. Son materias propedéuticas básicas para los estudios de todas los Ingenierías, Ciencias Fisicomatemáticas, Arquitectura, Matemáticas Aplicadas a la Computación, Actuaría, entre otras.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS III Y IV

Los cuatros primeros semestres del Plan de Estudios de Matemáticas abarcan cinco ejes temáticos: Álgebra, Geometría Euclidiana, Trigonometría, Geometría Analítica, Funciones y Plano Cartesiano. Sus propósitos consolidan e integran conceptos y procedimientos de los ejes temáticos, que el alumno ha asimilado en los cursos anteriores, tanto en el manejo de expresiones algebraicas y del plano cartesiano, como en el estudio de relaciones numéricas entre objetos geométricos.

En Matemáticas III, a través de sus cinco unidades, incrementa su capacidad de resolver problemas y aplica la Geometría Euclidiana, al incorporar al estudio de los objetos y relaciones geométricas; dada una ecuación con dos variables, lineal o cuadrática, e identifica de qué tipo de “curva” se trata y obtiene información sobre sus elementos, avanza en el concepto de sistema de ecuaciones y su resolución, al incorporar ecuaciones cuadráticas o un mayor número de ecuaciones e incógnitas.

En Matemáticas IV, en sus cuatro unidades que integran este semestre, corresponde profundizar y ampliar el concepto de función, identificar sus elementos; incorporar la notación funcional, realizar un análisis cualitativo en el que se establecen relaciones entre los parámetros de la

representación algebraica, la gráfica, y la forma de variación de una función; explorar simetrías y transformaciones e introducir la noción de función inversa, con ello fomentar el desarrollo de reversibilidad de pensamiento. Las funciones que se estudian corresponden a distintos tipos de variación, lo que permite mostrar un amplio panorama de aplicaciones.

El número de horas asignadas a las materias de Matemáticas III y IV en el currículo son, respectivamente, cinco horas semanales: dos sesiones de dos horas cada una y una sesión de una hora. Se imparten durante 16 semanas que conforman el semestre, en total 80 horas, distribuidas en cinco unidades de Matemáticas III, y cuatro unidades en Matemáticas IV. Las cuales se presentan en los cuadros 1 y 2, el número de la unidad, título, número de aprendizajes, así como los temas y las horas asignadas.

MATEMÁTICAS III				
SEMESTRE 3				
Unidad	Título de la unidad	No. de Aprendizaje	No. de Temas	Horas Asignadas
1	Solución de sistemas de ecuaciones	11	6	15
2	Sistemas de coordenadas y lugares geométricos	18	7	15
3	La recta y su ecuación cartesiana	13	5	15
4	Elipse, circunferencia y sus ecuaciones cartesianas	16	6	20
5	La parábola y su ecuación cartesiana	10	8	15
Total		68	32	80

Cuadro 1. Relación entre el número de aprendizaje, temas y tiempos por unidad.

MATEMÁTICAS IV				
SEMESTRE 4				
Unidad	Título de la unidad	No. de Aprendizaje	No. De Temas	Horas Asignadas
1	Funciones polinomiales	14	6	20
2	Funciones racionales y con radicales	12	6	20
3	Funciones trigonométricas	9	6	20
4	Funciones exponenciales y logarítmicas	20	12	20
Total		55	30	80

Cuadro 2. Relación entre el número de aprendizaje, temas y tiempos por unidad.

OBSERVACIONES

Matemáticas III

En general es adecuado el tiempo asignado a cada una de las unidades exceptuando en la unidad 4, “Elipse, circunferencia y sus ecuaciones cartesianas”, en la que el tiempo resulta insuficiente, por lo que sugerimos estudiar a la circunferencia (elipse degenerada), como un caso especial de la elipse y no repetir el tratamiento de la obtención de las ecuaciones de la circunferencia con centro dentro y fuera del origen. Además, sugerimos que se vuelva a integrar en la temática a la hipérbola.

Matemáticas IV

Se observa en el Programa Indicativo que los aprendizajes planteados están acordes con la temática.

Sin embargo, debido a lo extenso de los temas y a la profundidad requerida en su tratamiento tanto de Matemáticas III como de Matemáticas IV y para que el alumno tenga los conocimientos básicos de ingreso a las facultades, *se sugieren tres sesiones de dos horas a la semana o aumentar al semestre dos semanas más de clase*. Además, en esta forma el alumno obtiene las habilidades indicadas en el programa: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PROGRAMA INDICATIVO: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TABLA DE ESPECIFICACIONES

Aunque algunos autores consideran que el número de los aprendizajes por unidad no deben de exceder a 9 o 10, consideramos que para elaborar la Tabla de Especificaciones (TE) del Examen Diagnóstico Académico se deben estructurar separadamente cada uno de ellos, ya que en el Programa Indicativo (PI) en un aprendizaje están inmersos varios aprendizajes, y en los reactivos se debe preguntar un solo aprendizaje.

A continuación se presentan las rúbricas con sus tablas comparativas de los aprendizajes del Programa Indicativo de Matemáticas III y IV, con los aprendizajes respectivos de cada una de las tablas de especificaciones. Incluyendo los aprendizajes seleccionados para el Examen Diagnóstico Académico del periodo 2011-1, solamente se trabajó con el semestre impar.

RÚBRICA1
RESULTADOS DE APRENDIZAJE, SUS CONTENIDOS CURRICULARES Y NIVELES COGNOSCITIVOS.
COMPARACIÓN ENTRE LOS PROGRAMAS INDICATIVOS Y TE 2011-1 DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS III

U N I D A D	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹					
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			N	SÍ	T O T A L	P A R T I C I P A N T E	G L O B A L	
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N.C. 11 (1 A6)	CLAVE	ENUNCIADO						CONT. CURR. 10
1	1.1	Reconoce cuándo un sistema de ecuaciones es lineal o no, y cuáles son sus incógnitas.	Decl.	1	1.1.1	Resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones.	Decl.	2	N	O	X	
	1.2	Recuerda el método de reducción para resolver un sistema de ecuaciones 2x2, y comprende la forma en que se extiende a un sistema 3x3.	Proc.	3	1.1.2	Interpreta el sentido de la solución hallada.		2	N	O		X
	1.2	Reafirma el concepto de sistemas equivalentes y entenderá que en los métodos algebraicos de resolución de un sistema de ecuaciones, se recurre a transformarlos a sistemas equivalentes de mayor simplicidad, hasta llegar a alguno que contiene una ecuación con una sola incógnita. Con ello, reafirma la estrategia matemática de convertir una situación desconocida o difícil, a otra conocida o más simple.	Proc.	3	1.2.1	Reconoce cuándo un sistema de ecuaciones es lineal o no, y cuáles son sus incógnitas.		1				X
	1.4	Distingue cuándo un sistema de ecuaciones 3x3 o 4x4, está escrito en forma triangular y explica qué ventajas aporta esta forma para resolverlo.	Decl.		1.2.2	Identifica a través de la última ecuación de un sistema de ecuaciones escrito en forma triangular, si éste es compatible.	Decl.	1	N	O		X

⁹ **Total:** el aprendizaje señalado en el PI coincide plenamente con el de la TE; **Parcial:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE subdividiéndolo; **Global:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE elaborando uno más inclusivo.

¹⁰ **CONT. CURRIC.** (contenido curricular) **Decl.:** declarativo; **Proc.:** procedimental, y **Actit.:** actitudinal.

¹¹ **N. C.** (nivel cognoscitivo): donde **1** es conocimiento; **2**, comprensión; **3**, aplicación; **4**, análisis; **5**, síntesis, y **6**, evaluación.

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹				
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SÍ	NO	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1.A.6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
1.5	Dado un sistema de ecuaciones lineales 3x3, utiliza el método de suma y resta para transformarlo a la forma triangular, y a partir de ahí, obtiene su solución.	Proc.		1.2.3	Identifica a través de la última ecuación de un sistema de ecuaciones escrito en forma triangular, si éste es dependiente.	Decl.	1							
1.6	A través de la última ecuación de un sistema de ecuaciones escrito en forma triangular, identifica si éste es compatible o no, o bien, si es dependiente o no.	Decl.		1.2.4	Identifica a través de la última ecuación de un sistema de ecuaciones escrito en forma triangular, si éste es no dependiente.	Decl.	1							
1.7	En el caso de sistemas 2x2, ya sea que ambas ecuaciones sean lineales o incluyan cuadráticas, explica a partir de una gráfica, qué significa que el sistema tenga una, ninguna o infinitud de soluciones.	Decl.		1.3.1.1	Reafirma el concepto de sistemas equivalentes.	Decl.	1							
1.8	Para sistemas de ecuaciones 2x2 con ambas ecuaciones cuadráticas (dos parábolas, dos circunferencias, o una y una), traza un bosquejo que ilustre cómo están colocadas las gráficas y, en consecuencia, cuántas soluciones tendrá el sistema.	Proc.		1.3.1.2	Entiende que en los métodos algebraicos de resolución de un sistema de ecuaciones, se recurre a transformarlos a sistemas equivalentes de mayor simplicidad, hasta llegar a alguno que contiene una ecuación con una sola incógnita.	Decl.	1							
1.9	Aplica el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones en los que una de ellas o ambas son cuadráticas.	Proc.		1.3.1.3	Reafirma la estrategia matemática de convertir una situación desconocida o difícil, a otra conocida o más simple.	Proc.	3							
1.10	Aprecia que el álgebra es útil para obtener información acerca del comportamiento de algunos objetos matemáticos, como es el caso de saber si dos gráficas se intersecan o no, cuántas veces y en dónde.	Decl.		1.4.1	Distingue cuándo un sistema de ecuaciones 3x3 o 4x4, está escrito en forma triangular	Decl.	1							

APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹					
UNIDAD ADAS	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			N	SÍ	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹⁰	N.C. ¹¹ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO					
1.11	Resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones de los tipos estudiados en esta unidad, e interpreta el sentido de la solución hallada.	Porc.	3	1.3.2.1	Explica qué ventajas aporta la forma triangular para resolver sistemas de ecuaciones lineales de 3x3 o 4x4.	Decl.	1	N	0	X	
				1.4.1	Utiliza en un sistema de ecuaciones lineales 3x3, el método de suma y resta para transformarlo a la forma triangular.	Proc.	3	N	0	X	
				1.4.2	Obtiene la solución de un sistema de 3x3 a partir de su forma triangular	Proc.	3	N	0	X	
				1.4.3	Aplica el método de reducción para la solución de un sistema de ecuaciones 3x3.	Proc.	3	N	0	X	
				1.5.1	Utiliza la gráfica de un sistema de ecuaciones: una ecuación lineal y otra cuadrática para comprobar si se intersecan o no, cuántas veces y en dónde.	Decl.	2	Sí		X	
				1.5.2	Aplicará el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones cuadráticas.	Proc.	3	Sí		X	
				1.5.3	Explica a partir de la gráfica de un sistema 2x2, en el que ambas ecuaciones sean lineales o incluyan cuadráticas, el significado que el sistema tenga una, ninguna o una infinidad de soluciones.	Decl.	2	si	X		
				1.5.3.1	Bosqueja la gráfica y determina cuántas soluciones tendrá un sistema de ecuaciones 2x2 con ambas ecuaciones cuadráticas (dos parábolas, dos circunferencias, o una y una).	Proc.	3	Sí	X		

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹			
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SÍ	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L	
				1.5.4	Aplica el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones en los que una de ellas o ambas son cuadráticas.	Proc.	3		si		x		
				19	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
2	11				NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO								
2.1	Reconoce que un aspecto relevante en el método de la geometría analítica, consiste en definir un sistema de referencia en un plano.	Decl.	1	2.1.1	Reconoce que un aspecto relevante en la Geometría Analítica, consiste en definir un sistema de referencia en un plano.	Decl.	1	No		x			
2.2	Encuentra las coordenadas de un punto en el plano utilizando los sistemas de referencia polar y cartesiano.	Proc.	3	2.1.2	Representa de manera correcta, en cualquier cuadrante del plano cartesiano, un conjunto cualesquiera de puntos.	Proc.	2	No			X		
2.3	Localiza puntos en el plano cuando se proporcionen sus coordenadas polares o rectangulares.	Proc.	2	2.1.2.1	Encuentra las coordenadas de un punto en el plano utilizando los sistemas de referencia polar y cartesiano.	Proc.	3	No		X			
2.4	Representa de manera correcta, en cualquier cuadrante del plano cartesiano, un conjunto cualesquiera de puntos.	Proc.	2	2.1.3	Localiza puntos en el plano cuando se proporcionen sus coordenadas cartesianas.	Proc.	2	No		X			
2.5	Identifica las condiciones para representar un segmento rectilíneo en el plano cartesiano: las coordenadas de sus puntos extremos, o bien, las coordenadas de uno de ellos, la longitud del segmento y su ángulo de inclinación.	Proc.	2	2.1.4	Encuentra las coordenadas de un punto en el plano utilizando el sistemas de referencia cartesianas.	Proc.	2	No			X		
2.6	Entiende los pasos de la deducción, de la fórmula de distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.	Decl.	2	2.1.5	Encuentra las coordenadas de un punto en el plano utilizando el sistemas de referencia polar.	Proc.	2	No				X	

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹				
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					T	O	P	L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹⁰	N.C. ¹¹ (1 A B)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N.C. ¹¹ (1 A 3)	N	Sí				
2.7		Calcula la longitud de un segmento dadas las coordenadas de sus puntos extremos.	Proc.	3	2.2.1	Localiza puntos en el plano cuando se proporcionen sus coordenadas rectangulares.	Proc.	2	N			X		
2.8		Dadas las coordenadas de los puntos extremos de un segmento, calcula su ángulo de inclinación a través de su pendiente.	Proc.	3	2.2.2	Identifica las condiciones para representar en un segmento rectilíneo las coordenadas de sus puntos extremos.	Proc.	2	N			X		
2.9		Resuelve analíticamente problemas que impliquen determinar un segmento a partir de algunas de las propiedades que lo definen.	Proc.	3	2.2.3	Identifica las condiciones para representar de un segmento rectilíneo las coordenadas de uno de sus puntos.	Proc.	3	N			X		
2.10		Explica qué significa que un punto divida a un segmento rectilíneo en una razón dada.	Decl.	2	2.2.4	Identifica las condiciones para representar de un segmento rectilíneo la longitud del segmento.	Decl.	2	N		X			
2.11		Dadas las coordenadas de los extremos de un segmento y las de un punto interior a él, calcula la razón en que este último divide al segmento.	Proc.	3	2.3.1	Identifica las condiciones para representar de un segmento rectilíneo su ángulo de inclinación.	Decl.	2		si		X		
1.12		Encuentra las coordenadas del punto que divide a un segmento en una razón dada. En particular, las coordenadas del punto medio.	Proc.	3	2.3.2	Comprende los pasos de la deducción de la fórmula de distancia entre dos puntos extremos de un segmento.	Decl.	2				X		
2.13		Dadas las coordenadas del punto medio y de uno de los extremos de un segmento rectilíneo, encuentra las coordenadas del otro extremo.	Proc.	3	2.4.1	Calcula la longitud de un segmento a partir de las coordenadas de sus puntos extremos.	Proc.	3	N		X			
2.14		Reconoce a una ecuación con dos variables, como la expresión general que satisfacen las coordenadas de los puntos de una "curva" en el plano.	Decl.	1	2.5.1	Calcula el ángulo de inclinación de un segmento, dados dos de sus puntos, a través de su pendiente.	Proc.	3		Si		X		
2.15		Resuelve problemas geométricos de intersección entre rectas, circunferencias o entre éstas y los ejes coordenados.	Proc.	3	2.5.2	Explica el significado de un punto dividiendo a un segmento rectilíneo en una razón dada.	Decl.	2		Si		X		

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹			
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SÍ	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L	
2.16	Reduce algunas situaciones a otras más simples que ya sabe resolver, lo que reforzará esta estrategia de resolución de problemas.	Proc.	3	2.6.1	Calcula la razón en que un punto interior a un segmento lo divide, conociendo sus coordenadas y los extremos del segmento.	Proc.	3		Si	X			
2.17	Incrementa su capacidad de generalizar, tanto al obtener fórmulas generales a partir de analizar casos concretos, como al interpretar un concepto en dos representaciones distintas.	Proc.	3	2.6.2	Encuentra las coordenadas del punto que divide a un segmento en una razón dada. En particular, las coordenadas del punto medio.	Proc.	3	N o		X			
2.1.8	Identifica algunos de los procesos inversos que se presentan en esta unidad; lo que refuerza su capacidad de inversión de pensamiento.	Proc.	3	2.7.1	Encuentra las coordenadas del extremo que falta de un segmento, dadas las coordenadas del punto medio y del otro extremo.	Proc.	3	N o		X			
				2.7.2	Reconoce en una ecuación con dos variables a la expresión general que satisface las coordenadas de los puntos de una "curva" en el plano.	Proc.	2	N o		X			
				2.7.3	Reduce algunas situaciones a otras más simples que ya sabe resolver, lo que reforzará esta estrategia de resolución de problemas.	Proc.	3	n o			X		
18	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO			20	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
3	3.1	Dada una ecuación lineal con dos variables, la identifica como una recta y viceversa.	1	3.1.1	Dada una ecuación lineal con dos variables, la identifica como una recta y viceversa.	Decl.	2		Si	x			
	3.2	Encuentra la ecuación de una recta, dados distintos elementos que la definen.	3	3.2.1.	Encuentra la ecuación de una recta, dados dos puntos.	Proc.	3	N o		x			

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹							
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					T	O	P	L			
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹⁰	N. C. ¹¹ (1 A B)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	N	Sí					A	R	C
3.3		Reconoce las distintas formas de representación algebraica de la recta e identificará cuál de ellas conviene usar, dependiendo de las condiciones que se proporcionen.	Decl.	2	3.2.2	Encuentra la ecuación de una recta dada, su pendiente y las coordenadas de uno de sus puntos.	Proc.	3	N			X					
34.		A partir de la ecuación de una recta, en cualesquiera de sus formas, encuentra los elementos que definen su posición y traza su gráfica.	Proc.	3	3.2.3	Encuentra la ecuación de una recta dada, la ordenada al origen y su pendiente.	Proc.	3	N			X					
3.5		Dadas la ecuación de una recta y las coordenadas de un punto, decide, sin recurrir a la gráfica, si éste pertenece o no a la recta.	Proc.	3	3.2.4	Identifica si dos rectas son paralelas, siendo alguna de éstas, uno de los ejes coordenados.	Decl.	2		Si		X					
3.6		Dadas las ecuaciones de dos rectas, o bien, los elementos que definen sus posiciones, determina si se cortan o no y, en su caso, el ángulo de intersección y las coordenadas del punto donde se cortan.	Proc.	3	3.3.1.1	Encuentra los elementos que definen su posición y, por lo tanto, la ecuación de la recta.	Proc.	3	N			X					
3.7		Expresa los argumentos que justifican las condiciones analíticas para el paralelismo o para la perpendicularidad de dos rectas.	Decl.	2	3.3.1.2	Encuentra los elementos que definen su posición y, por lo tanto, traza su gráfica.	Proc.	3	N			X					
3.8		A partir de las ecuaciones de dos rectas, decide si son paralelas, perpendiculares o simplemente secantes.	Proc.	3	3.3.2	Traza la gráfica de una recta, una vez que haya encontrado los elementos que definen su posición y, por lo tanto, la ecuación de la recta, a partir de una o dos rectas.	Proc.	3	N			X					
3.9		Comprueba algunas relaciones geométricas que involucren rectas, estudiadas en Geometría Euclidiana.	Proc.	3	3.3.3	Decide si un punto pertenece o no a una recta, sin recurrir a una gráfica, si se dan las coordenadas del punto y la ecuación de la recta.	Proc.	3	N			X					

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹				
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					SÍ	NO	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
3.10	Reconoce las relaciones presentes en una situación geométrica.	Decl.	2	3.3.3.1	Deduce si dos rectas se cortan o no, dadas sus ecuaciones, o bien los elementos que determinan su posición.	Proc.	3				X			
3.11	Refuerza su capacidad para pasar de lo particular a lo general y viceversa.	Proc.	3	3.3.4	Determina las coordenadas del punto de intersección de dos rectas.	Proc.	3					X		
3.12	Avanza en su desempeño respecto al método de la geometría analítica, al obtener la ecuación de la recta y resolver problemas que la involucren.	Proc.	3	3.3.5	Expresa los argumentos que justifican las condiciones analíticas para el paralelismo de dos rectas.	Decl.	2						X	
3.13	Valora al álgebra, no sólo como una herramienta para obtener resultados numéricos, sino también para establecer relaciones que proporcionan información acerca de la problemática que se estudia, esto a través de: - Obtener, a partir de una de sus representaciones, las otras formas de la ecuación de la recta. - Calcular los elementos que definen una recta a partir de su ecuación dada en la forma general.	Proc.	3	3.3.5.1	Expresa los argumentos que justifican las condiciones analíticas para la perpendicularidad de dos rectas.	Proc.	2						X	
				3.3.5.2	Decide a partir de las ecuaciones de dos rectas, si son paralelas, perpendiculares o simplemente secantes.	Proc.	3						X	
				3.4.1	Comprueba algunas relaciones geométricas que involucran rectas, estudiadas en geometría euclidiana.	Decl.	3						X	
				3.4.2	Reconoce las relaciones presentes en una situación geométrica.	Proc.	2						X	
				3.4.3	Refuerza su capacidad para pasar de lo particular a lo general y viceversa.	Proc.	3						x	
				3.4.4	Obtiene a partir de una de sus representaciones, las otras formas de la ecuación de la recta.	Proc.	3							X

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹			
EN EL PROGRAMA INDICATIVO										EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SÍ	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL	
4	Realiza al menos una construcción de la elipse, y en función de ello: *Identifica los elementos que la definen. *Reconoce los tipos de simetría de esta curva. *Obtiene la definición de elipse como lugar geométrico. *Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de dicho lugar geométrico.	Proc.	3	4.1.1	Identifica los elementos que la definen	Decl.	1		si		x		
4.2	A partir de la expresión anterior, comprende cómo se obtiene la ecuación ordinaria (fuera del origen) de la elipse.	Proc.	2	4.1.2	Reconoce los tipos de simetría de esta curva	Decl.	1	No			x		
4.3	Utilizando la ecuación ordinaria de la elipse, obtiene las otras formas.	Proc.	3	4.1.3	Obtiene la definición de elipse como lugar geométrico.	Decl.	1	No			x		
4.4	Transita de la ecuación general de la elipse a la ecuación ordinaria y viceversa. Para ello, aplica el método de completar cuadrados.	Proc.	3	4.1.4	Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de la elipse, como lugar geométrico.	Proc.	3	No			x		
4.5	Determina los elementos esenciales de una elipse, a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria o general, y los utiliza para bosquejar su gráfica.	Proc.	3	4.1.5	Obtiene, a partir de la expresión anterior, la ecuación ordinaria de la elipse (con centro en el origen).	Proc.	3	No			x		
4.6	Concatena con coherencia sus argumentos y deducciones en el proceso para obtener la definición, la ecuación y la gráfica de una elipse.	Proc.	3	4.1.6	Encuentra, a partir de la expresión anterior, la ecuación ordinaria (fuera del origen) de la elipse.	Proc.	3	No			x		
4.7	Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas.	Proc.	3	4.1.7	Determina los elementos esenciales de una elipse, a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria, y los utilizará para bosquejar su gráfica.	Proc.	3	No		x			

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹		
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES				T	O	P	G
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹⁰	N.C. ¹¹ (1 A B)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N.C. ¹¹ (1 A 3)				
4.8		Reconoce a la circunferencia como el lugar geométrico de mayor frecuencia en su entorno.	Proc.	1	4.2.1	Encuentra la ecuación en su forma ordinaria con centro fuera del origen dadas las condiciones necesarias. Para ello, aplica el método de completar cuadrados.	Proc.	3	N	O		X
4.9		Obtiene el lugar geométrico de la circunferencia como caso límite de la elipse.	Proc.	2	4.2.2	Transita de la ecuación general de la elipse a la ecuación ordinaria y viceversa. Para ello, aplica el método de completar cuadrados.	Proc.	3	N	O		X
4.10		Identifica los elementos que determinan una circunferencia.	Proc.	2	4.2.3	Concatena con coherencia sus argumentos y deducciones en el proceso para obtener la definición, la ecuación y la gráfica de una elipse.	Proc.	3	N	O		X
4.11		Obtiene la definición de circunferencia como lugar geométrico.	Proc.	3	4.3.1	Calcula la ecuación de la tangente a una elipse en un punto de ella.	Proc.	3	N	O		X
4.12		Deduce la ecuación ordinaria de la circunferencia con centro fuera del origen, a partir de la ecuación ordinaria de la elipse.	Proc.	3	4.3.2	Calcula los puntos de intersección entre una recta y una elipse.	Proc.	3	N	O		X
4.13		Transita de la forma ordinaria a la forma general y viceversa, para ello, utiliza el método de completar cuadrados que ya conoce.	Proc.	3	4.3.3	Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas.	Proc.	3	N	O		X
4.14		Determina el centro y el radio de una circunferencia, a partir de su ecuación, dada tanto en la forma general como ordinaria y los utiliza para construir la gráfica.	Proc.	3	4.4.1	Obtiene la definición de circunferencia como lugar geométrico.	Proc.	3	N	O		X

APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹						
UNIDAD	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			T O T A L	P A R A C I A L	G L O B A L			
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO				CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	N O
					4.6.2	Calcula la tangente a una circunferencia dado el punto de tangencia.	Proc.	3	N O		X	
					4.6.3	Calcula los puntos de intersección entre una recta y una circunferencia.	Proc.	3	N O		X	
					4.6.4	Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas.	Proc.	3	N O		X	
	16	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO		27	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES							
5	5.1	Realiza al menos una construcción de la parábola, y en función de ello: *Identifica los elementos que la definen. *Reconoce la simetría de esta curva. *Enuncia la definición de parábola como lugar geométrico. *Expresa, como paso intermedio, la característica que define a los puntos de la parábola, por medio de la expresión: $d(P, F) = d(P, L)$ *Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de dicho lugar geométrico.	Proc.	3	5.1.1	Identifica los elementos que la definen.						X
	5.2	A partir de la expresión anterior, deduce la ecuación ordinaria (con vértice fuera del origen) de la parábola.	Proc.	3	5.1.2	Reconoce la simetría de esta curva.						
	5.3	Distingue, de acuerdo con las condiciones dadas (coordenadas del foco, ecuación de la directriz u otros), cuándo es parábola horizontal o vertical, y hacia dónde se abre.	Proc.	3	5.1.3	Enuncia la definición de parábola como lugar geométrico.	Proc.	3	N O		X	

U N I D A D	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			N O	S Í	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G R A D O
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N.C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO					
				5.3.1	Determina los elementos esenciales de una parábola a partir de su ecuación dada en la forma general, y los utiliza para bosquejar su gráfica.	Proc.	3	N O	X		
				5.3.2	Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la definición de una parábola.	Proc.	3	N O		X	
				5.3.3	Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la ecuación de una parábola.	Proc.	3	N O		X	
				5.4.1	Determina ventajas y desventajas de cada una de las formas, ordinaria o general, en la graficación y análisis de está curva.	Proc.	3	N O		X	
				5.4.2	Utiliza esto último para analizar la relación entre los parámetros y la gráfica de las parábolas horizontales.	Proc.	3	N O		X	
				5.4.3	Deduce la ecuación ordinaria (con vértice fuera del origen) de la parábola, a partir de la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de la parábola, vista como lugar geométrico.	Proc.	3	N O		X	
				5.5.1	Infiere que para transitar de la ecuación general de la parábola a la ecuación ordinaria, requiere, como en el caso de la elipse y la circunferencia, aplicar el método de completar cuadrados que ya conoce. Se ejercitará al respecto.	Proc.	3	N O		X	

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-1 ⁹			
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 10	N. C. 11 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	NO	SÍ	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L	
				5.5.2	Aplica los conocimientos adquiridos sobre esta curva, en la resolución de algunos problemas de corte geométrico.	Proc.	3	No			X		
				5.5.3	Aplica los conocimientos adquiridos sobre esta curva, en la resolución de algunos problemas de diversas características.	Proc.	3	No			X		
				5.5.4	Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la definición de una parábola.	Proc.	3	No			X		
				5.5.5	Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la ecuación de una parábola.	Proc.	3	No		x			
				5.5.6	Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la gráfica de una parábola definición de una parábola.	Proc.	3	No			X		
10	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN EL PROGRAMA INDICATIVO					10	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					22	
68	TOTAL DE APRENDIZAJES EN EL PROGRAMA INDICATIVO					68	TOTAL DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					114	

De análisis realizado del Programa Indicativo, podemos concluir que los aprendizajes coinciden con la temática. Respecto al Programa Indicativo tenemos un total de 68 aprendizajes y en la Tabla de Especificaciones son 114 aprendizajes. Los aprendizajes en Tabla de Especificaciones son más extensos porque son específicos, ya que al elaborar los reactivos se pregunta un solo aprendizaje, y en el programa los aprendizajes se pueden agrupar en un solo tema.

RÚBRICA 2
RESULTADOS DE APRENDIZAJE, SUS CONTENIDOS CURRICULARES Y NIVELES COGNOSCITIVOS.
COMPARACIÓN ENTRE LOS PROGRAMAS INDICATIVOS Y TE 2011-2 DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS IV

UNIDAD	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²						
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			No	Sí	TOTAL	PARCIAL	GLOBAL		
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N.C. ¹⁴ (1 A B)	CLAVE	ENUNCIADO						CONT. CURR.	N.C. (1 A 3)
1.1		Explora en una situación o problema que da lugar a una función polinomial, las condiciones, relaciones o comportamientos, que le permitan obtener información y sean útiles para establecer la representación algebraica.	Decl	1	1.1.1	Describirá en una situación o problema que dé lugar a una función polinomial, las condiciones, relaciones o comportamientos, que le permitan obtener información y sean útiles para establecer la representación algebraica.	Decl	2			X		
1.2		Modela situaciones que den lugar a una función polinomial.	Proc	2	1.1.2	Representará situaciones que den lugar a una función polinomial.	Decl	2			X		
1.3		Establece la noción de función enfatizando la idea de expresar, sujeto a una condición, una cantidad en términos de otra.	Proc	2	1.2.1	Establecerá la noción de función enfatizando la idea de expresar, sujeto a una condición, una cantidad en términos de otra.	Decl	2			X		
1.4		Examina ecuaciones algebraicas con dos variables o su gráfica para decidir si se trata de una función o no.	Proc	2,4	1.2.2	Analizará ecuaciones algebraicas con dos variables o su gráfica para decidir si se trata de una función o no	Decl	2			X		
1.5		Proporciona el dominio y rango de una función polinomial dada.	Proc	3							X		

¹² **Total:** el aprendizaje señalado en el PI coincide plenamente con el de la TE; **Parcial:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE subdividiéndolo; **Global:** el aprendizaje señalado en el PI es reformulado en la TE elaborando uno más inclusivo.

¹³ **CONT. CURRIC.** (contenido curricular) **Decl.:** declarativo; **Proc.:** procedimental, y **Acti.:** actitudinal.

¹⁴ **N.C.** (nivel cognoscitivo): donde **1** es conocimiento; **2**, comprensión; **3**, aplicación; **4**, análisis; **5**, síntesis, y **6**, evaluación.

U N I D A D	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					No	Sí	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G L O B A L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
1.6	Comprende el significado de la notación funcional y lo utilizará para representar y evaluar funciones polinomiales.	Proc	3	1.2.3	Establecerá la noción de función a través de una regla de correspondencia.	Proc	2	○							
1.7	Relacionará a la ecuación $a_n x^n + \dots + a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$ como un caso particular de la función polinomial asociada.	Decl	2	1.2.4	Determinará el dominio de una función polinomial dada	Proc	3	○	○						
1.8	Resuelve ecuaciones polinomiales que se puedan factorizar utilizando los distintos métodos de exploración señalados en la temática.	Proc	3	1.2.5	Determinará el rango de una función polinomial dada.	Proc	3		○						
1.9	Identifica los ceros de una función polinomial como las raíces de la ecuación polinomial asociada.	Proc	3	1.26	Comprenderá el significado de la notación funcional.	Decl	2	○							
1.10	A partir de las raíces reales de una ecuación polinomial, construye una función polinomial y bosqueja la gráfica asociada a ella.	Proc	3	1.27	Representará funciones polinomiales utilizando la notación funcional.	Proc	2		○						
1.11	Determina la concavidad de la gráfica en funciones del tipo $f(x) = ax^n + c$, con base en el signo de a y la paridad de n .	Proc	3	1.28	Evaluará funciones polinomiales utilizando la notación $f(x)$ para valores particulares de x .	Decl	2	○							
1.12	Determina las concavidades de la gráfica con base en el signo y al exponente del término de mayor grado de la función polinomial y los ceros de la misma.	Proc	3												

U N I D A D	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²					
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			NO	SÍ	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L	
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N.C. ¹⁴ (1 A B)	CLAVE	ENUNCIADO						CONT. CURR.
	1.13	Bosqueja la gráfica de funciones polinomiales a partir del comportamiento local y al infinito.	Proc	3	1.3.1	Relacionará a la ecuación: $a_n x^n + \dots + a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$ como un caso particular de la función polinomial asociada.	Proc	3	No	X		
	1.14	Resuelve problemas de aplicación.	Proc	3	1.3.2	Identificará el grado de la función polinomial: $f(x) = a_n x^n + \dots + a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$	Decl	2	No		X	
					1.33	Identificará la gráfica de funciones de la forma: $f(x) = ax^3 + c$, con $a, c \in \mathbb{R}$ y $f(x) = ax_4 + c$ con $a, c \in \mathbb{R}$.	Decl	2		Sí		X
					1.4.1	Resolverá ecuaciones polinomiales que se puedan factorizar utilizando los distintos métodos de exploración señalados en la temática.	Proc	3		No	X	
					1.5.1	Construirá una función polinomial a partir de las raíces reales de una ecuación polinomial.	Proc	3		Sí		X
					1.5.2	Bosquejará la gráfica de una función polinomial a partir de las raíces reales de una ecuación polinomial asociada a ella.	Proc	3		No		X
					1.5.3	Asociará los ceros de una función polinomial como las raíces de la ecuación polinomial asociada	Decl	2		Sí	X	

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²									
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					No		Sí		T		P		G	
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	No	Sí	T	P	G	L	O	B	A	L		
2.4	Identifica el dominio de definición y el rango de una función racional, a partir de su regla de correspondencia y de las condiciones del problema.	Proc	3	2.1.4	Establecerá el dominio o rango mediante la noción de intervalo en la recta real.	Proc	3		∅									X	
	Interpreta los resultados de la tabla o de la gráfica de una función racional, y obtiene conclusiones sobre el problema correspondiente.	Proc	3	2.1.5	Elaborará una tabla de valores que le permita construir su gráfica, a partir de la regla de correspondencia de una función racional.	Proc	3	∅			X								
	Resuelve problemas sobre valores extremos en una función racional, por medio de una aproximación numérica.	Proc	3	2.1.6	Calculará su(s) punto(s) de ruptura	Proc	3	∅			X								
	Explora en una situación o problema que da lugar a una función con radicales, las relaciones y comportamientos que le permitan obtener información para establecer su representación algebraica.	Proc	3	2.1.7	Calculará su(s) asíntotas.	Proc	3	∅			X								
	Establece la regla de correspondencia de una función con radicales, asociada a un problema.	Proc	3	2.1.8	Calculará el dominio o rango de una función racional, a partir de su regla de correspondencia y de las condiciones del problema	Proc	3		∅	X									
	A partir de la regla de correspondencia de una función con radicales, elabora una tabla de valores que le permita construir su gráfica.	Proc	3	2.1.9	Interpretará los resultados de la tabla o de la gráfica, de una función racional, y obtendrá conclusiones sobre el problema correspondiente.	Proc	3	∅		X									

UNIDAD		APRENDIZAJES					INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²					
		EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			No	Sí	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. 13	N.C. 14 (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N.C. (1 A 3)					
	Identifica el dominio y rango de una función con radicales; a partir de su regla de correspondencia y de las condiciones del problema.	Proc	3	2.2.1	Identificará en una situación o problema que da lugar a una función con radicales, las relaciones y comportamientos que le permitan obtener información para establecer su representación algebraica.	Decl	2	No		X		
	Interpreta los resultados de la tabla o de la gráfica, de una función con radicales, y obtendrá conclusiones sobre el problema correspondiente.	Decl	2	2.2.2	Establecerá la regla de correspondencia de una función con radicales, asociada a un problema.	Decl	2	No		X		
	Resuelve problemas sobre valores extremos, por medio de aproximaciones numéricas en las cuales se utilizan funciones con radicales.	Proc	3	2.2.3	Elaborará una tabla de valores a partir de la regla de correspondencia de una función con radicales.	Proc	3	No		X		
				2.2.4	Construirá su gráfica a partir de la tabla de valores de una función con radicales.	Proc	3	No		X		
				2.2.5	Determinará el dominio o el rango de una función con radicales, a partir de su regla de correspondencia.	Proc	3	No		X		
				2.2.6	Determinará el dominio y el rango de una función con radicales, a partir de las condiciones del problema.	Proc	3	No		X		
				2.2.7	Resolverá problemas sobre valores extremos, en una función racional, por medio de aproximaciones numéricas	Proc	3	No		X		

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²			
EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES								
CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)	No	Sí	T O T A L	P A R A C I A L	G L O B A L	
				2.2.8	Interpretará los resultados de la tabla o de la gráfica, de una función con radicales, y obtendrá conclusiones sobre el problema correspondiente.	Proc	3	☐		X			
				2.2.9	Resolverá problemas sobre valores extremos, por medio de aproximaciones numéricas en las cuales se utilicen funciones con radicales.	Proc	3	☐		X			
				12	NÚMERO DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR UNIDAD EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			18					
3	3.1	Explora, en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamientos, a través de diagramas, tablas, expresiones algebraicas, etcétera, que le permitan obtener información de ello, como un paso previo al establecimiento de conceptos, y al manejo de las representaciones pertinentes.	2	3.1.1	Expresará en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamientos, a través de diagramas, tablas, expresiones algebraicas, etc. que le permitan obtener información, como un paso previo al establecimiento de conceptos, y al manejo de las representaciones pertinentes.	Decl	2	☐		X			
	3.2	Recuerda el significado de las razones trigonométricas para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente.	2	3.2.1	Describirá la función seno o coseno para ángulos no agudos, en un círculo unitario.	Proc	3	☐			X		
	3.3	Identifica el ángulo, como una rotación de un radio de un círculo. Lado inicial y lado final.	2	3.2.2	Identificará el ángulo como una rotación de un radio de un círculo, con un lado inicial y lado final.	Decl	2	☐		X			
	3.4	Convierte medidas angulares de grados a radianes y viceversa.	3			Proc							

APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²			
U N I D A D	EN EL PROGRAMA INDICATIVO				EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES				No	Sí	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G R A D O
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N.C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N.C. (1 A 3)					
3.5	Calcula algunos valores de las razones seno y coseno para ángulos no agudos, auxiliándose de ángulos de referencia inscritos en el círculo unitario.	Proc	3	3.2.3	Identificará cuándo un ángulo es positivo o cuándo es negativo.	Decl	2	2	2				X
3.6	Generaliza el concepto de razón trigonométrica de un ángulo agudo aun ángulo cualquiera.	Decl	2	3.2.4	Generalizará el concepto de razón trigonométrica de un ángulo agudo a un ángulo cualquiera.	Decl	2	2	2			X	
3.7	Expresa las razones trigonométricas como funciones, con los ángulos medidos en radianes.	Decl	2	3.2.5	Convertirá medidas angulares de grados a radianes y viceversa.	Proc	3	3	3		5	X	
3.8	Identifica en las funciones del tipo $f(x) = a\sin(bx + c) + d$ $f(x) = a\cos(bx + c) + d$ la frecuencia, la amplitud, el periodo y ángulo de desfaseamiento. Los usará para dibujar directamente la gráfica. De igual manera será capaz de identificar en la gráfica estos parámetros para proporcionar la expresión algebraica correspondiente.	Proc	3	3.2.6	Expresará las razones trigonométricas como funciones, con los ángulos medidos en radianes.	Proc	3	3	3	2		X	

U N I D A D	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					No	Sí	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G L O B A L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
3.9	Conoce algunas aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica, por ejemplo: movimiento circular, movimiento del péndulo, del pistón, ciclo de la respiración o de los latidos del corazón, estudio de las mareas, fenómenos ondulatorios, ondas electromagnéticas, etcétera.	Decl	2	3.2.7	Calculará algunos valores de las razones seno y coseno para ángulos no agudos, auxiliándose de ángulos de referencia inscritos en el círculo unitario.	Proc	3	0	X						
				3.3.1	Obtendrá el dominio de una función trigonométrica.	Proc	3	0		X					
				3.3.2	Obtendrá el rango de una función trigonométrica.	Proc	3		0						
				3.4.1	Reconocerá una función periódica $f(x+k) = f(x)$.	Proc	3		0						
				3.4.2	Reconocerá el periodo.	Proc	3		0						
				3.5.1	Identificará en la gráfica estos parámetros para proporcionar la expresión algebraica correspondiente.	Decl	2		0						
				3.5.2	Identificará en las funciones del tipo: $f(x) = a \text{ sen}(bx+c) + d$ y $f(x) = a \text{ cos}(bx+c) + d$ la frecuencia, la amplitud, el periodo y ángulo de desfase.	Proc	3		0						
				3.5.3	Los utiliza para dibujar la gráfica.	Proc	3	0							

U N I D A D	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					No	Sí	T O T A L	P A R C I A L	G L O B A L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
4.4	Obtiene, mediante el análisis de las condiciones de una situación o problema, o bien, del estudio del comportamiento de algunos valores que obtenga, la expresión algebraica $f(x) = ca^x$ que le corresponda.	Proc	3	4.1.4	Obtendrá, mediante el análisis de las condiciones de una situación o problema, o bien del estudio del comportamiento de algunos valores que obtenga, la expresión algebraica $f(x) = c(a^x)$ que le corresponda.	Proc	3	○	X						
4.5	Explica por qué la base a debe ser mayor que 1, en las funciones del tipo $f(x) = a^x$ y $f(x) = (1/a)^x$.	Decl	2	4.1.5	Identificará que en la regla de correspondencia las funciones que modelan este tipo de situaciones, la variable ocupa el lugar del exponente.	Decl	2	○	X						
4.6	Recuerda el significado de un exponente negativo, y lo utilizará para manejar la equivalencia entre $f(x) = (1/a)^x$ y $f(x) = a^{-x}$	Decl	2	4.1.6	Identificará que en $f(x) = a^x$ ($a > 1$) un exponente positivo indica crecimiento exponencial, mientras que uno negativo, habla de decaimiento. Interpreta este hecho tanto en la gráfica de la función como en el contexto de la situación dada.	Decl	2	○	X						
4.7	Proporciona el dominio y el rango de una función exponencial dada.	Proc	3	4.1.7	Comparará el comportamiento entre funciones exponenciales y funciones potencia (2^x con x^2 o con x^3 por ejemplo).	Decl	2	○	X						
4.8	Traza la gráfica de algunas funciones exponenciales como: 2^x , 3^x , 10^x , e^x . Les aplica las modificaciones pertinentes que produzcan, en la gráfica, traslaciones horizontales y verticales.	Proc	3	4.1.8	Explicará por qué la base a debe ser mayor que 1, en las funciones del tipo $f(x) = a^x$ y $f(x) = (1/a)^x$.	Decl	2	○	X						

U N I D A D	APRENDIZAJES						INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO			EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES			NO	SÍ	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G R A D O
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N.C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO					
4.9		Compara el comportamiento entre funciones exponenciales y funciones potencia. (2^x con x^2 o con x^3 por ejemplo). Obtiene conclusiones al respecto.	Proc	3	4.1.9	Recordará el significado de un exponente negativo y lo utilizará para manejar la equivalencia de $f(x)=(1/a)^x$ y $f(x)=a^{-x}$.	Decl	2	NO	X	
4.10		Identifica que en $f(x) = a^x$ (con $a>1$) un exponente positivo indica crecimiento exponencial, mientras que uno negativo, habla de decaimiento. Interpreta este hecho tanto e la gráfica de la función como en el contexto de la situación dada.	Proc	3	4.1.10	Proporcionará el dominio y el rango de una función exponencial dada.	Proc	3	NO	X	
4.11		Aplica los conocimientos adquiridos respecto a funciones exponenciales, para modelar algunas situaciones de diversos contextos.	Proc	3	4.1.11	Trazará la gráfica de algunas funciones exponenciales como 2^x , 3^x , 10^x y e^x .	Proc	3	NO	X	
4.12		Explica verbalmente el significado de $\log_a x$.	Decl	2	4.1.12	Aplicará las modificaciones pertinentes para que produzcan, en la gráfica, traslaciones horizontales y verticales.	Proc	3	NO		X
4.13		Explica el porqué de la equivalencia entre las expresiones $y = a^x$ y $\log_a y = x$. Transita de una expresión a la otra.	Proc	3	4.1.13	Identificará al número e como la base de los logaritmos naturales	Decl	2	NO		X
4.14		Identifica que para una misma base a, la función exponencial y la función logarítmico respectiva, plantean situaciones inversas una de la otra. ($\log_a a^x = x$ y $a^{\log_a x} = x$)	Proc	3	4.1.14	Utilizará las reglas de los exponentes para efectuar cálculos o resolver problemas.	Proc	3	NO	X	

U N I D A D	APRENDIZAJES										INCLUSIÓN EN EL EDA 2011-2 ¹²				
	EN EL PROGRAMA INDICATIVO					EN LA TABLA DE ESPECIFICACIONES					No	Sí	T O T A L	P A R T I C I P A N T E S	G L O B A L
	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR. ¹³	N. C. ¹⁴ (1 A 6)	CLAVE	ENUNCIADO	CONT. CURR.	N. C. (1 A 3)							
4.15	Conoce la noción de función inversa y explica en sus propias palabras qué sucede cuando se aplica una después de la otra.	Decl	2	4.1.5	Aplicará los conocimientos adquiridos respecto a funciones exponenciales, para modelar algunas situaciones de diversos contextos.	Proc	3	○	X						
4.16	Representa por medio de funciones logarítmicas, algunas situaciones que se le presenten, y aplica en ellas, cuando se requiera, las propiedades de los logaritmos.	Proc	3	4.2.1	Representará por medio de funciones logarítmicas algunas situaciones que lo requieran.	Proc	3	○	X						
4.17	Menciona las ventajas de trabajar con los exponentes para efectuar cálculos y resolver problemas.	Proc	3	4.2.2	Conocerá la noción de función inversa.	Decl	2	○	X						
4.18	Construye la gráfica de algunas funciones logarítmicas, en particular de $f(x) = \log x$ y de $f(x) = \ln x$.	Proc	3	4.2.3	Explicará el porqué de la equivalencia entre las expresiones $y=a^x$ y $\log_a y=x$, transitando de una a la otra.	Decl	2		X						
4.19	Construye la gráfica de $f(x) = \log_a x$ (para algún valor de a) a partir de reflejar la gráfica de su inversa, en la recta $y = x$.	Proc	3	4.2.4	Identificará que para una misma base a la función exponencial y la función logaritmo respectiva, plantean situaciones inversas una de la otra ($\log_a a^x = x$, $a^{\log_a x} = x$).	Decl	2	○	X						
4.20	Reconoce a las funciones exponenciales y logarítmicas como una herramienta útil para representar y analizar diversas situaciones.	Proc	3	4.2.5	Calculará logaritmos naturales, base 10 o de cualquier base.	Proc	3		○		X				
				4.2.6	Construirá la gráfica de algunas funciones logarítmicas en particular de $f(x) = \log x$ y de $f(x) = \ln x$.	Proc	3	○	X						

REACTIVOS QUE MOSTRARON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE EN EL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO DEL PERIODO 2011-1

APRENDIZAJE SEÑALADO EN EL PROGRAMA INDICATIVO	APRENDIZAJE DE TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	Nivel Cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje Promedio de aciertos
En el caso de sistemas 2x2, ya sea que ambas ecuaciones sean lineales o incluyan cuadráticas, explica a partir de una gráfica, qué significa que el sistema tenga una, ninguna o infinitud de soluciones	Explica a partir de la gráfica de un sistema 2x2, en el que ambas ecuaciones sean lineales o incluyan cuadráticas, el significado que el sistema tenga una, ninguna o una infinitud de soluciones.	Comprensión	36%
Aplica el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones en los que una de ellas o ambas son cuadráticas.	Aplicará el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones cuadráticas.	Aplicación	46%
Dadas las coordenadas de los puntos extremos de un segmento, calcula su ángulo de inclinación a través de su pendiente.	Calcula el ángulo de inclinación de un segmento, dados dos de sus puntos, a través de su pendiente.	Aplicación	30%
Reconocerá en una ecuación con dos variables, como la expresión general que satisfacen las coordenadas de los puntos de una "curva" en el plano.	Definición geométrica de la circunferencia	Conocimiento	49%
Dada una ecuación lineal con dos variables, la identifica como una recta y viceversa.	Dada una ecuación lineal con dos variables, la identifica como una recta y viceversa.	Conocimiento	54%
Encuentra la ecuación de una recta, dados distintos elementos que la definen.		Aplicación	19%
Dadas la ecuación de una recta y las coordenadas de un punto, decide, sin recurrir a la gráfica, si éste pertenece o no a la recta.	Decide si un punto pertenece o no a una recta, sin recurrir a una gráfica, si se dan las coordenadas del punto y la ecuación de la recta.	Comprensión	52%
Determina los elementos esenciales de una elipse, a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria o general, y los utilizará para bosquejar su		Comprensión	25%

APRENDIZAJE SEÑALADO EN EL PROGRAMA INDICATIVO	APRENDIZAJE DE TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	Nivel Cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje Promedio de aciertos
gráfica.			
Identifica los elementos que determinan una circunferencia.	Identifica los elementos que determinan una circunferencia.	Comprensión	37%
Identificará los elementos que determinan una circunferencia.	Identifica los elementos que determinan una circunferencia.	Comprensión	33%
Identificará los elementos que determinan una circunferencia.	Identifica los elementos que determinan una circunferencia.	Comprensión	55%
Identificará los elementos que la definen.	Identifica los elementos que la definen.	Comprensión	59%
Distinguirá, de acuerdo con las condiciones dadas, (coordenadas del foco, ecuación de directriz u otros) cuándo es parábola horizontal o vertical, y hacia dónde se abre.	Distingue, de acuerdo a las condiciones dadas, (coordenadas de foco, ecuación de directriz u otros) hacia donde abre la parábola.	Comprensión	34%
Distinguirá, de acuerdo con las condiciones dadas, (coordenadas del foco, ecuación de directriz u otros) cuándo es parábola horizontal o vertical, y hacia dónde se abre	Distingue, de acuerdo a las condiciones dadas, (coordenadas de foco, ecuación de directriz u otros) hacia dónde abre la parábola.	Comprensión	21%

Cuadro 3. Aprendizajes que fueron evidenciados por el EDA 11-1

ANÁLISIS DE CADA REACTIVO QUE MOSTRÓ POSIBLES EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

REACTIVO NÚMERO 2

Promedio de porcentaje de aciertos: 36%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El alumno confunde la solución gráfica del sistema de ecuaciones (intersección de las gráficas), con elementos gráficos del mismo (el vértice)*

REACTIVO NÚMERO 3

Promedio de porcentaje de aciertos: 46%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El conocimiento del programa y de la tabla de especificaciones se alcanzó debido a que los alumnos distinguen bien la solución algebraica de sistemas no lineales.*

REACTIVO NÚMERO 6

Promedio de porcentaje de aciertos: 30%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Dado que no hay ninguna posible explicación aparente para el alto porcentaje de respuestas erróneas, esto puede interpretarse como resultado probabilística de una respuesta al azar.*

Como la pregunta es de estructura compleja se vio pertinente auxiliar al alumno con una redacción más evidente, donde dice “es”, se propone “se obtiene mediante”

La redacción queda

El ángulo de inclinación de la recta se obtiene mediante la tangente inversa de
Haciendo esta modificación el reactivo puede volver a aplicarse.

REACTIVO NÚMERO 8

Promedio de porcentaje de aciertos: 49%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Lo que muestra, que el aprendizaje fue adquirido por los alumnos con un buen nivel del conocimiento. Lo que se deduce que este aprendizaje fue bien planteado por el docente y adquirido por los alumnos.*

REACTIVO NÚMERO 9

Promedio de porcentaje de aciertos: 54%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Se puede decir que el aprendizaje fue adquirido por los alumnos con un buen nivel conocimiento, debido al buen planteamiento por el docente, lo que facilitó su adquisición.*

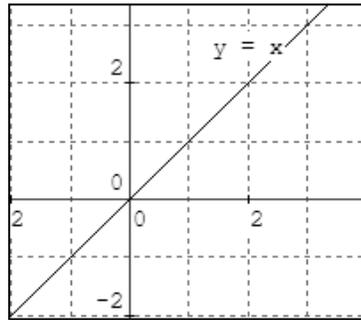
REACTIVO NÚMERO 10

Promedio de porcentaje de aciertos: 19%

Grado de dificultad: Muy Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Dado que las opciones de respuesta más frecuentadas por los alumnos fueron las incorrectas, se propone cambiar el enunciado del reactivo. Es conveniente reforzarlo con gráficos, y no sólo conceptual.*

En la gráfica se muestra la recta cuya ecuación es $y = x$, su ángulo de inclinación
Mide



REACTIVO NÚMERO 11

Promedio de porcentaje de aciertos: 52%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Los alumnos aprendieron dado un punto y la pendiente encontrar la recta y viceversa dada la recta qué punto pertenece a la recta. Lo que se observa que los alumnos, sí aprendieron a sustituir el punto en la ecuación e identificar cuál es.*

REACTIVO NÚMERO 15

Promedio de porcentaje de aciertos: 25%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Lo que refleja que los alumnos aprendieron correctamente los elementos de la elipse. El reactivo es de nivel difícil, la redacción es clara y entendible reflejando el logro del aprendizaje.*

REACTIVO NÚMERO 16

Promedio de porcentaje de aciertos: 37%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El aprendizaje fue adquirido por los alumnos con un buen nivel de conocimiento, debido al buen planteamiento por el docente, lo que facilitó su comprensión.*

REACTIVO NÚMERO 17

Promedio de porcentaje de aciertos: 33%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El hecho de que el alumno refleje el dominio de saber relacionar los parámetros de la ecuación ordinaria de la circunferencia con los elementos de la misma, significa que dichos aprendizajes fueron adquiridos por el alumno debido al reforzamiento práctico auspiciado por el docente.*

REACTIVO NÚMERO 18

Promedio de porcentaje de aciertos: 55%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El hecho de que el alumno refleje el dominio de saber relacionar los parámetros de la ecuación ordinaria de la circunferencia con los elementos de la misma, significa que dichos aprendizajes fueron adquiridos por el alumno debido al reforzamiento práctico auspiciado por el docente.*

REACTIVO NÚMERO 19

Promedio de porcentaje de aciertos: 59%

Grado de dificultad: Regular

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El hecho de que casi 60% respondió correctamente, puede interpretarse que su adquisición no representa gran dificultad para el alumno debido a que sólo implica memorización basada en la comprensión.*

REACTIVO NÚMERO 20

Promedio de porcentaje de aciertos: 34%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *El hecho de que casi 49% respondió correctamente puede interpretarse que su adquisición no representa gran dificultad para el alumno, ya que es capaz de manejar variantes de los parámetros básicos de la parábola, lo que se deduce que este aprendizaje fue bien planteado por el docente y adquirido por los alumnos.*

REACTIVO NÚMERO 21

Promedio de porcentaje de aciertos: 39%

Grado de dificultad: Difícil

Observaciones sobre el aprendizaje evaluado: *Lo que muestra que el aprendizaje fue adquirido por los alumnos con un buen nivel de conocimiento. Lo que se deduce que este aprendizaje fue bien planteado por el docente y adquirido por los alumnos, los cuales realizaron ejercicios suficientes para apropiarse del conocimiento.*

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO PARA MATEMÁTICA III Y IV, UNIDAD POR UNIDAD, APRENDIZAJE POR APRENDIZAJE.

En cuanto a las deficiencias y aciertos del Programa Indicativo, se tiene en los propósitos, temática y aprendizajes las siguientes observaciones obtenidas en las dos rúbricas:

MATEMÁTICAS III

Unidad 1. “Solución de sistemas de ecuaciones”: 15 hrs.

En la sección propósitos se sugiere eliminar la palabra de “...extender de los procedimientos algebraicos...”

Dado que en la temática esta “Situaciones que dan lugar a sistemas de ecuaciones lineales” es necesario agregar en la columna correspondiente, su aprendizaje: “Resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones”.

En la temática es conveniente indicar que en el tema “Problemas de aplicación”, se debe encontrar la solución de los problemas y su sentido, no sólo concretarse al planteamiento, como es el caso de la primera temática.

Unidad 2. “Sistemas de coordenadas y lugares geométricos”: 15 hrs.

En el propósito de la unidad: “Mostrar una visión global del método de la geometría analítica como el medio para resolver problemas de...” corregir su redacción de la siguiente manera: “Mostrar una visión global de la geometría analítica, como el medio para resolver problemas de corte euclidiano, reduciéndolos a problemas algebraicos. Proporcionar los elementos que servirán en unidades posteriores para emplear dichos métodos en situaciones más complejas”.

Dentro del segundo aprendizaje agregar la palabra “situado” después de la palabra “punto” del primer renglón.

Eliminar el aprendizaje 4, ya que está incluido en el aprendizaje número 3.

Unidad 3. “La recta y su ecuación cartesiana” 15 hrs.

En el propósito de la unidad: “Reafirmar el conocimiento del método de la geometría analítica, al obtener la ecuación de la recta y avanzar en la...”

Se sugiere sustituir la redacción de la siguiente manera:

“Reafirmar el conocimiento de la geometría analítica, al obtener la ecuación de la recta y avanzar en la solución analítica de problemas que involucran relaciones entre figuras rectilíneas estudiadas en geometría euclidiana.

Suprimiendo la palabra “método” por prestarse este término a posibles ambigüedades.

Se considera necesario suprimir los aprendizajes 10 y 13 ya que están implícitos en los demás aprendizajes.

Los aprendizajes a eliminar son los siguientes:

10 - Reconoce las relaciones presentes en una situación geométrica.

13 - Valora al álgebra, no sólo como una herramienta para obtener resultados numéricos, sino también para establecer relaciones que proporcionan información acerca de la problemática que se estudia, esto a través de:

Obtener, a partir de una de sus representaciones, las otras formas de la ecuación de la recta.

Calcular los elementos que definen una recta a partir de su ecuación dada en la forma general.

En cuanto a la temática, todas están relacionadas con algún aprendizaje.

Unidad 4. “Elipse, circunferencia y su ecuación cartesiana”: 20 hrs.

La redacción del propósito resulta confusa, sobre todo con los conceptos “formas” y “estructuras” resultando la siguiente redacción:

“Reafirmar el método analítico al obtener las ecuaciones de la elipse y la circunferencia, además de avanzar en el reconocimiento gráfico y algebraico en la formulación de conjeturas y en la resolución analítica de problemas de corte euclidiano”

Dado que es de suma importancia el aprendizaje 5, “Determina los elementos esenciales de una elipse, a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria o general, y los utiliza para bosquejar su gráfica”.

Se considera necesario agregar su respectiva temática:

La redacción propuesta es la siguiente: “transitar de su representación algebraica de la forma general a la ordinaria y viceversa, además de identificar sus elementos en ambas situaciones para bosquejar su grafica.”

Es conveniente eliminar el aprendizaje 1:

“Reconoce a la circunferencia como el lugar geométrico de mayor frecuencia en su entorno” en relación a la circunferencia ya que no lo consideramos relevante.

Además que de alguna manera está implícito en el aprendizaje:

“Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas.”

Por otro lado esta unidad contiene demasiados aprendizajes considerándose hasta 10 los pertinentes de acuerdo a Kennedy, D. (2007)¹⁵.

Agregar al final del aprendizaje 11 “de puntos en el plano”.

Quedando de la siguiente manera: “Obtiene la definición de circunferencia como lugar geométrico

15

de puntos en el plano que cumplen ciertas condiciones”.

En el aprendizaje 12 “Deduce la ecuación ordinaria de la circunferencia con centro fuera del origen, a partir de la ecuación ordinaria de la elipse.” Se sugiere modificarlo de la siguiente manera:

“Deduce la ecuación ordinaria de la circunferencia con centro en el origen y fuera de él, a partir de la ecuación ordinaria de la elipse.”

Modificar la temática 4 “La circunferencia como lugar geométrico:”. Se sugiere de la siguiente manera:

Modificación de la primera viñeta: “Definición geométrica de la circunferencia como conjunto de puntos que cumplen ciertas condiciones en el plano”

Agregar en otra viñeta la temática “Tránsito de la forma ordinaria a su forma general y viceversa”.

Agregar como segunda: “Definición geométrica de la circunferencia como caso límite de la elipse”.

Dejando la última viñeta del aprendizaje sin modificación.

Se sugiere eliminar los tres subtemas correspondientes a la viñeta número 5 de la temática:

“Ecuación de la circunferencia”, los cuales son:

Ecuación ordinaria fuera del origen

Ecuación ordinaria con centro en el origen

Ecuación general.

Ya que éstos se pueden ver al estudiar la elipse, relacionando la circunferencia como caso límite de la elipse.

El tema correspondiente a las aplicaciones dejarlo intacto.

En la sección de estrategias de esta misma unidad se sugiere dar un tratamiento al estudio de la circunferencia como caso límite de la elipse en el que los parámetros a y b son iguales, relacionando ambas curvas y temáticas, de esta manera se logrará optimizar tiempo.

Unidad 5. “La parábola y su ecuación cartesiana”: 15 hrs.

En el segundo aprendizaje es conveniente puntualizar que:

La parábola con centro en el origen es un caso particular de la parábola con vértice fuera del origen.

Se requiere una reestructuración de los aprendizajes del programa, reduciendo su número al unificar aprendizajes de la misma temática, sin eliminar, alguno ya que todos son de gran importancia en la construcción del conocimiento del alumno.

Los aprendizajes planteados son acordes con los propósitos de la unidad, y la materia. Acerca de lo extenso de los temas y a la profundidad requerida en su tratamiento, para que el alumno tenga los conocimientos básicos de ingreso a las facultades, se sugieren tres sesiones de dos horas a la

semana cada una o agregar dos semanas más al semestre lectivo y no eliminar contenidos sino por el contrario sugerimos que los alumnos de primer ingreso cursen un curso propedéutico, ya que aunque vienen con buenas calificaciones de la secundaria, estas no se reflejan en los cursos del colegio. Además de que en esta forma el alumno puede desarrollar las habilidades indicadas en el programa: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

Con las modificaciones realizadas anteriormente queda de la siguiente forma:

MATEMÁTICAS III				
SEMESTRE 3				
Unidad	Título de la unidad	No. de aprendizaje	No. de temas	Horas asignadas
1	Funciones polinomiales	12	6	15
2	Funciones racionales y con radicales	17	7	15
3	Funciones trigonométricas	11	5	15
4	Funciones exponenciales y logarítmicas	15	7	20
5	La parábola y su ecuación cartesiana	10	9	15
	Total	65	34	80

Cuadro 4. Relación entre el número de la unidad, título, número de aprendizaje, número de temas y horas asignadas.

MATEMÁTICAS IV

Unidad I. “Funciones polinomiales”

Los aprendizajes 1 y 2 están relacionados con la misma temática, por lo que se recomienda unificarlos.

Explora en una situación o problema que da lugar a una función polinomial, las condiciones, relaciones o comportamientos, que le permitan obtener información y sean útiles para establecer la representación algebraica.

Modela situaciones que den lugar a una función polinomial.

Se sugiere:

Modela situaciones o problemas que dan lugar a una función polinomial, y obtiene las condiciones, relaciones o comportamientos, que le permitan obtener información para su representación algebraica.

Los aprendizajes 3, 4, 5 y 6:

“Establece la noción de función enfatizando la idea de expresar, sujeto a una condición, una cantidad en términos de otra.”

“Examina ecuaciones algebraicas con dos variables o su gráfica para decidir si se trata de una función o no.”

“Proporciona el dominio y rango de una función polinomial dada.”

“Comprende el significado de la notación funcional y lo “utiliza” para representar y evaluar funciones polinomiales”.

Se sugiere unificarlos porque están relacionados en la misma Temática 2: “Noción generalizada de función”, quedando de la siguiente manera:

Establece la noción de función expresando una relación en términos de dos conjuntos, examina ecuaciones algebraicas con dos variables o su gráfica para decidir si se trata de una función o no, proporciona dominio y rango, además de utilizar la notación funcional para representar y evaluar funciones polinomiales.

Los aprendizajes 11, 12 y 13:

Determina la concavidad de la gráfica en funciones del tipo $f(x) = a_n x^n + c$, con base en el signo de a y a la paridad de n .

Determina las concavidades de la gráfica con base en el signo y al exponente del término de mayor grado de la función polinomial y los ceros de la misma.

Bosqueja la grafica de funciones polinomiales a partir del comportamiento que presentan, tanto local como al infinito.

Se sugiere unificarlos porque están relacionados en la misma Temática: “Estudio de la función polinomial”, quedando de la siguiente manera:

Determina la concavidad de la gráfica en funciones del tipo $f(x) = a_n x^n + c$, con base en el signo de a y a la paridad de n , del termino de mayor grado de la función y obtiene los ceros de la misma, además generaliza éstos aprendizajes tanto locales como al infinito, para obtener el bosquejo de las gráficas de funciones polinomiales del tipo $f(x) = a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$. Haciendo énfasis en el índice de crecimiento (alargamiento y compresión), traslación horizontal y vertical.

Quedando ocho aprendizajes en esta Unidad 1.

Unidad 2. “Funciones racionales y con radicales”

Los aprendizajes 1 y 2 están relacionados con la misma temática: “Situación que dan lugar a funciones racionales”, por lo que se recomienda unificarlos.

Explora situaciones o problemas que dan lugar a una función racional, en particular las que involucran variación inversa o inversamente proporcional al cuadrado de la variable.

Analiza las relaciones y comportamientos que le permitan obtener información para establecer su representación algebraica.

Establece la regla de correspondencia de una función racional, asociada a un problema.

Se sugiere:

Modela situaciones o problemas que dan lugar a una función racional, en particular las que involucran variación inversa y obtiene las condiciones, relaciones o comportamientos, que le permitan obtener información para su representación algebraica (regla de correspondencia).

Los aprendizajes siete y ocho están relacionados con la misma temática: “Situación que dan lugar a funciones con radicales”, por lo que se recomienda unificarlos.

Explora en una situación o problema que da lugar a una función con radicales, las relaciones y comportamientos que le permitan obtener información para establecer su representación algebraica.

Establece la regla de correspondencia de una función con radicales, asociada a un problema.

Se sugiere:

Modela situaciones o problemas que dan lugar a una función con radicales, sus relaciones y comportamientos, que le permitan obtener información para su representación algebraica (regla de correspondencia).

También se sugiere que en la redacción del aprendizaje doce:

Resuelve problemas sobre de índole geométrica y física en los que se utilizan funciones con radicales.

Quedando 10 aprendizajes en ésta Unidad.

Unidad 3. “Funciones trigonométricas”

Contiene nueve aprendizajes lo cual consideramos que son pertinentes.

Respecto al aprendizaje uno, “Explora,...” el verbo “explora” se sugiere cambiar por el verbo Infiere.

Quedando los nueve aprendizajes en esta unidad.

Unidad 4. “Funciones exponenciales y logarítmicas”

Los aprendizajes 1, 2, 3, 4, 5 y 6 están relacionados con la misma temática “Situaciones que involucran crecimiento y decaimiento exponencial”, por lo que se recomienda unificarlos.

Explora en una situación o fenómeno que presente crecimiento o decaimiento exponencial, las relaciones o condiciones existentes y analiza la forma en que varían los valores de la función respectiva.

Reconoce que en este tipo de situaciones para valores de x igualmente espaciados son constantes las razones de los valores correspondientes de $f(x)$

Identifica que en la regla de correspondencia de las funciones que modelan este tipo de situaciones, la variable ocupa el lugar del exponente.

Obtiene, mediante el análisis de las condiciones de una situación o problema o bien del estudio del comportamiento de algunos valores que obtenga, la expresión algebraica $f(x) = ca^x$ que le corresponda.

Explica por qué la base a debe ser mayor que 1, en las funciones del tipo

$$f(x) = a^x \text{ y } f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x.$$

Recuerda el significado de un exponente negativo, y lo utilizará para manejar la equivalencia ente

$$f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x \text{ y } f(x) = a^{-x}$$

Se sugiere:

Modela situaciones o fenómenos que presenten crecimiento o decaimiento exponencial, identifica que en las funciones que modelan este tipo de situaciones la variable ocupa el lugar del exponente. Analiza las relaciones o condiciones existentes que le permiten establecer su representación algebraica $f(x) = ca^x$ (regla de correspondencia). Donde la base a debe ser mayor que 1. Recuerda el significado de un exponente positivo y negativo en las funciones del tipo

$$f(x) = a^x \text{ y } f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x, \text{ y lo utiliza para manejar la equivalencia entre } f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x \text{ y } f(x) = a^{-x}.$$

E identifica que para valores igualmente espaciados de la variable, las razones de los valores correspondientes a la $f(x)$ son constantes.

Los aprendizajes siete y ocho están relacionados con la misma temática. Por lo que se recomienda unificarlos.

“Estudio analítico y gráfico del comportamiento de funciones exponenciales del tipo

$$f(x) = ca^x \text{ con } a > 1 \text{ y } c \neq 0$$

$$f(x) = c\left(\frac{1}{a}\right)^x \text{ con } a > 1 \text{ y } c \neq 0$$

Revisión del dominio y rango.

Papel que desempeña c .

Proporciona el dominio y el rango de una función exponencial dada.

Traza la gráfica de algunas funciones exponenciales como: 2^x , 3^x , 10^x , e^x . Les aplica las modificaciones pertinentes que produzcan en la gráfica traslaciones horizontales y verticales:

Se sugiere:

Dado que en la temática se indica el comportamiento de funciones del tipo

$f(x) = ca^x$ y $f(x) = c\left(\frac{1}{a}\right)^x$ con $a > 1$ y $c \neq 0$ y en los aprendizajes sólo se abarca a funciones de

este tipo 2^x , 3^x , e^x . Consideramos pertinente agregar en las funciones el parámetro c , y seguir utilizando las mismas bases.

Quedando el aprendizaje de la siguiente manera:

Traza la gráfica de algunas funciones exponenciales de la forma

y les aplica las modificaciones pertinentes que

produzcan en la gráfica: reflexiones, traslaciones horizontales y verticales, alargamientos y compresiones. Obtiene el dominio y el rango de la función exponencial dada.

Respecto a funciones logarítmicas: Los aprendizajes 12, 13 y 14 están relacionados con la misma temática: “Situaciones que dan lugar a funciones logarítmicas” – “Función logaritmo como inversa de la función exponencial. Noción de función inversa” – “Equivalencia de las expresiones $y = a^x$ y $\log_a y = x$ ”. – se recomienda unificarlos.

Se sugiere:

Modela situaciones que dan lugar a funciones logarítmicas. Explica el significado de $\log_a y = x$, y el porqué de la equivalencia entre las expresiones $y = a^x$ y $\log_a y = x$, transitando entre ellas.

Identifica que para una misma base, la función exponencial y la función logaritmo respectiva,

plantean situaciones inversas una de la otra. $\log_a a^x = x$ y $a^{\log_a x} = x$

En los aprendizajes de la función logarítmica se sugiere agregar: Proporciona el dominio y el rango de una función logarítmica dada. Ya que éstos están incluidos en la temática, pero no en el aprendizaje.

Con las modificaciones realizadas anteriormente queda de la siguiente forma:

MATEMÁTICAS IV				
SEMESTRE 4				
Unidad	Título de la unidad	No. de aprendizaje	No. de temas	Horas asignadas
1	Funciones polinomiales	8	6	20
2	Funciones racionales y con radicales	10	6	20
3	Funciones trigonométricas	9	6	20
4	Funciones exponenciales y logarítmicas	13	12	20
	Total	40	30	80

Cuadro 5. Relación entre el número de la unidad, título, número de aprendizaje, número de temas y horas asignadas.

Conclusiones

La estructura del Programa Indicativo es adecuada, ya que contiene actualidad de los contenidos temáticos y pertinencia con relación al Plan de Estudios, exceptuando en la unidad 4 de Matemáticas III, “Elipse, circunferencia y sus ecuaciones cartesianas”, en la que el tiempo resulta insuficiente, sugerimos estudiar a la circunferencia (elipse degenerada), como un caso especial de la elipse y no repetir el tratamiento de la obtención de las ecuaciones de la circunferencia con centro dentro y fuera del origen. Además proponemos que se vuelva a integrar en la temática a la hipérbola, ya que es un conocimiento necesario para el ingreso a las facultades.

Debido a lo extenso de los temas y a la profundidad requerida en su tratamiento tanto de Matemáticas III como de Matemáticas IV, para que el alumno tenga los conocimientos básicos de ingreso a las facultades, se sugieren tres sesiones de dos horas a la semana o incrementar al semestre dos semanas más de clase, con la finalidad de que el alumno asimile mejor los conocimientos y obtenga las habilidades indicadas, ya que son materias propedéuticas básicas de ingreso a todas las Ingenierías, Ciencias Fisicomatemáticas, Arquitectura, Matemáticas Aplicadas a la Computación, Actuaría, entre otras.

Así mismo, se sugiere un curso propedéutico antes de iniciar el bachillerato, aunque ingresan con buenas calificaciones, éstas no reflejan los conocimientos que realmente poseen, por lo que consideramos necesario nivelarlos y abatir el índice de reprobación en los diferentes cursos semestrales.

Cálculo Diferencial e Integral I y II

Autores

Juana **Castillo Padilla** (Vallejo)

Israel **Delgado Guerra** (Vallejo)

Manuel Odilón **Gómez Castillo** (Vallejo)

Jaime **Mártinez Gutiérrez** (Oriente)

Ildefonso **Sánchez Torres** (Vallejo)

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Y II**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (PEA)

El nombre de la materia es Cálculo Diferencial e Integral I y II, se ubica en el tercer año del bachillerato (CCH) como materia optativa; tiene como antecedentes inmediatos Matemáticas I-IV. Sus antecedentes dentro del Área de Matemáticas son: aritmética, álgebra, geometría euclidiana, geometría analítica y funciones. Sus correspondientes ejes articulares son: procesos infinitos, la derivada como estudio de la variación y el cambio, regla de derivación de funciones algebraicas y trascendentes, la integral como antiderivada, la integral definida y modelos y predicción.

Esta materia es básica para aquellos alumnos que van a elegir una carrera de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería así como Economía, etc.

EJES ARTICULADORES

En el primer curso se introducen los conceptos básicos (procesos infinitos y la noción de límite), a través de las diversas actividades para que el alumno comprenda la noción de derivada a través del proceso de cambio. Lo rico del curso es que hay una gran variedad de aplicaciones (de física, economía, biología, etc.) que sirven para mostrar los conceptos que se van construyendo. Lo fundamental es que el alumno comprenda el significado del concepto de *derivada* para utilizarlo con el sentido preciso. Lo que se busca en el alumno es el desarrollo de habilidades y la comprensión de conceptos y procedimientos, deseando para ello:

- Incrementar su capacidad de resolver problemas al adquirir nuevas técnicas para representar e interpretar situaciones y fenómenos que involucran variación.
- Adquiera una visión del concepto de límite, a través del análisis de la representación tabular y gráfica de procesos infinitos, tanto discretos como continuos.
- Relaciona a la derivada de una función con un proceso infinito, que permite estudiar las características de la variación y de la rapidez de cambio.
- Maneje de manera íntegra las diversas interpretaciones de la derivada y las utiliza para obtener y analizar información sobre una función.

- Utiliza adecuadamente las técnicas de derivación y ubica a las fórmulas como un camino más eficaz de obtener la derivada de una función.
- Aplica la derivada de una función para resolver problemas de razón de cambio y de optimización.

En el segundo curso, a través de las diversas actividades encaminadas al desarrollo de habilidades y a la comprensión de conceptos y procedimientos, el alumno:

- Incrementa su capacidad de resolver problemas al adquirir nuevas técnicas y herramientas que proporciona el cálculo; en particular la representación y predicción de situaciones y fenómenos que involucran variación.
- Avanza en la comprensión y manejo de la derivada, al estudiar las funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
- Comprende la relación entre la derivada y la integral que se sintetiza en el teorema fundamental del cálculo.
- Utiliza adecuadamente las fórmulas de integración, así como los métodos de sustitución e integración por partes.
- Relaciona a la integral definida de una función con el área bajo una curva y comprende que puede obtenerse mediante la antiderivada o con un proceso infinito de aproximaciones numéricas.
- Integra las diversas interpretaciones de la integral y las utiliza para resolver problemas relacionados con la rapidez de cambio y con el cálculo del área bajo una curva.

El número de horas asignadas a la materia en el esquema curricular es de cuatro horas semanales, es decir, 64 horas por semestre, distribuidas en cuatro unidades de la siguiente manera:

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Unidad I, 12 horas, con ocho aprendizajes y cuatro temas; unidad II, 16 horas con diez aprendizajes y dos temas; unidad III, 16 horas con ocho aprendizajes y cuatro temas; unidad IV, 20 horas con ocho aprendizajes y tres temas.

El cuadro 1 muestra la distribución por unidad, aprendizajes y temas, contenidos en el programa, así como el número de horas por unidad. En general para este semestre es adecuado el tiempo quizá falten aproximadamente unas diez horas para concluir exitosamente todas las unidades.

El eje central de este curso son los procesos de variación y el cambio, iniciando con los procesos infinitos para orientar el trabajo al proceso de límite y de ahí pasar al concepto de derivada. Como en todo momento se pretende que se trabaje con aplicaciones que orientan al estudiante a contextualizar los conceptos que se pretende alcanzar dando así significado a cada uno de los temas en los distintos registros de representación.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA				
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I				
SEMESTRE 5°				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
1	Procesos infinitos y la noción de límite	8	5	12
2	La derivada: estudio de la variación y el cambio	10	2	16
3	Derivada de funciones algebraicas	8	4	16
4	Comportamiento gráfico y problemas de optimización	8	3	20
TOTAL:		34	14	64

Cuadro 1. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

Unidad I, 16 horas con doce aprendizajes y diez temas; unidad II, 16 horas con catorce aprendizajes y cuatro temas; unidad III, 20 horas con trece aprendizajes y tres temas; unidad IV, 12 horas con ocho aprendizajes y un tema.

De la misma manera en el cuadro 2 se muestra la distribución de las unidades, aprendizaje y temas, así como las horas asignadas a cada unidad. Para Cálculo Diferencial e Integral II se trabaja con los significados de los conceptos y sus aplicaciones, como en el curso anterior, sin embargo, casi nunca se llega a cubrir la última unidad “Modelos y predicción”

NOMBRE DE LA ASIGNATURA CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II				
SEMESTRE 6°				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
1	Derivadas de funciones trascendentes	12	10	16
2	La integral como antiderivada	14	4	16
3	La integral definida	13	3	20
4	Modelos y predicción	8	1	12
TOTAL:		47	18	64

Cuadro 2. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

PANORAMA GENERAL.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

El Programa de Cálculo Diferencial e Integral I presenta congruencia entre los aprendizajes y los temas, indican con claridad lo que se pretende en el curso, el alcance en el aprendizaje de los alumnos y la forma de desarrollar los temas haciendo uso de distintos tipos de representación.

Entre los temas y los aprendizajes hay correspondencia mostrando gradualmente cómo se tienen que desarrollar los temas a partir de la conducción de los aprendizajes, contribuyendo así al logro de los objetivos.

La problemática que se ha observado sistemáticamente es con relación a la unidad I Tema: Representación simbólica de procesos infinitos “*discretos y continuos*”, que aunque sus aprendizajes presentan congruencia no hay articulación con ningún otro tema del programa y por lo que se ha observado los profesores no hacen énfasis en distinguir entre estos dos tipos de procesos dado que los alumnos muestran desconocer estos dos aspectos.

Con relación a la Tabla de Especificaciones (TE), hemos buscado la concordancia de los

aprendizajes del PI con la TE, obteniendo en algunos casos el mismo aprendizaje, pero en la mayoría de los casos tenemos que adecuar el verbo a utilizar para dar mayor claridad y en muchas de las ocasiones desglosarlo en aprendizajes más específicos, llegando a tener alrededor de 50 aprendizajes en la TE.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PI: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TE

En general no hay diferencias entre los aprendizajes del Programa Indicativo (PI) y los aprendizajes de la Tabla de Especificaciones (TE).

Solamente el tercer aprendizaje del PI se precisa en la TE, ya que lo verbal no es evaluable; el aprendizaje 16° del PI tiene una redacción extensa, la cual se mejora al dividirlo en dos aprendizajes en la TE. En el resto de los aprendizajes, se matiza el verbo y algún detalle que hace que los aprendizajes en la TE queden más precisos y alcanzables como en el caso del aprendizaje cinco del PI.

Todo esto muestra que el Programa Indicativo fue revisado y ajustado durante un año de intensos trabajos por la Comisión respectiva conformando uno de los mejores programas del bachillerato. Los porcentajes: el promedio de aciertos resulta bajo en algunos reactivos debido fundamentalmente a que la mayoría de los profesores de Cálculo no aplica “a pie juntillas” el PI, sobre todo en la obtención de los aprendizajes particulares. Por ejemplo en el aprendizaje siete muchos profesores no utilizan el término “razón de cambio” sino simplemente la derivada; en el 11 no utilizan el Método de Fermat, pero sí la definición de derivada como límite de una función; el 16 que corresponde a la última unidad, no se llega a estudiar con mas extensión y profundidad, por lo que este aprendizaje no se cumple en buena medida.

Además de que los reactivos mismos suelen presentar deficiencias en redacción, distractores no adecuados y algún otro detalle, por ello cada año éstos se revisan, se corrigen y mejoran el Banco de Reactivos, pero aun así todo esto siempre será perfectible.

En los demás reactivos también existe un porcentaje bajo con relación a 100% de aciertos, aquí una de las razones principales es la carencia en la mayoría de los alumnos de los prerrequisitos que requiere esta materia, es decir, los cursos de Matemáticas I, II, III y IV, que son la base de los cursos de Cálculo, por lo que es urgente y necesario actualizar y ajustar los Programas Indicativos de dichas materias en el mismo nivel y rigor con que se realizaron los Programas de Cálculo Diferencial e Integral I y II.

RESULTADOS DEL EDA 2011-1 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES

APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 1	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 1	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Reconoce un proceso como una acción que produce un resultado, este proceso será infinito cuando se pueda producir siempre un resultado más.	Reconocer un proceso como una acción que produce un resultado. Este proceso será infinito cuando se pueda producir siempre un resultado más.	1	0,77
Distingue un proceso infinito de uno que no lo sea	Identifica un proceso infinito de uno que no lo sea.	2	0,21
Reconoce características de los procesos infinitos utilizando diversas representaciones: material concreto, diagramas, gráficas, tablas o explicaciones verbales.	Reconocer características de los procesos infinitos utilizando diversas representaciones: diagramas, gráficas y tablas.	3	0,4
Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.	Distinguir aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.	2	0,26
Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos	Interpretar la notación simbólica de límite a través de tablas, gráficas y representación algebraica.	2	0,34
APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 2	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 2	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Identifica que en una función cuadrática, el cambio del cambio es constante en intervalos del mismo tamaño.	Identificar que en una función cuadrática, el cambio del cambio es constante en intervalos del mismo tamaño.	2	0,64
Calcula la razón de cambio de una función en un intervalo dado.	Calcular la razón de cambio en una función lineal.	3	0,21

Utiliza procesos infinitos como un camino para obtener la razón de cambio instantánea de una función polinomial y la interpreta como un límite.	Utilizar el concepto de límite como un camino para obtener la razón de cambio instantánea de una función polinomial.	3	0,35
Calcula la razón de cambio de una función polinomial, en un intervalo dado.	Calcula la razón de cambio de una función polinomial, en un intervalo dado.	2	0,4
Identifica a la derivada de una función polinomial de primer, segundo y tercer grado en un punto, como el límite de las razones de cambio promedio.	Identificar a la derivada de una función polinomial de primer, segundo y tercer grado en un punto, como el límite de las razones de cambio promedio.	1	0,3
Identifica el patrón de comportamiento de las derivadas obtenidas con el límite del cociente de Fermat.	Interpretar geoméricamente la definición de Fermat.	2	0,25
Obtiene la derivada de una función polinomial de 1°, 2° o 3° grado usando la definición.	Obtener la derivada de una función polinomial de 1°, 2° o 3° grado.	3	0,46
APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 3	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 3	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Obtiene la ecuación de la recta tangente en un punto de la gráfica de una función.	Obtener la ecuación de la recta tangente en un punto de la gráfica de una función.	3	0,23
Da significado a la derivada de una función en el contexto de un problema.	Interpretar el significado de la derivada de una función en el contexto de un problema.	3	0,31
Obtiene la velocidad instantánea como la derivada de la función de posición y la aceleración como la derivada de la velocidad.	Obtener la velocidad instantánea como la derivada de la función de posición y la aceleración como la derivada de la velocidad.	3	0,28
Identifica las relaciones existentes entre la gráfica de una función y la gráfica de su derivada.	Inferir, a través de un análisis gráfico, las relaciones existentes entre la gráfica de una función y su primera derivada: signo de la primera derivada	2	0,2

	asociada con crecimiento o decrecimiento de la función y derivada nula.		
	Inferir a través de un análisis gráfico, las relaciones existentes entre la gráfica de una función y su segunda derivada: signo de la segunda derivada, o en el caso de ser nula con un posible cambio de concavidad.	3	0,43
APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 4	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 4	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Determina los puntos críticos de una función y los clasifica en máximos, mínimos o inflexiones.	Determinar los puntos críticos de una función y clasificarlos en máximos, mínimos o inflexiones.	3	0,36
Determina gráfica y algebraicamente los intervalos en donde una función es creciente, decreciente o constante.	Determinar gráfica y algebraicamente los intervalos en donde una función es creciente, decreciente o constante.	3	0,37
Resuelve problemas que involucren máximos y mínimos de una función.	Resolver problemas que involucren máximos y mínimos de una función.	3	0,3
Analiza el tipo de concavidad de la función a partir del signo de la segunda derivada.	Analizar el tipo de concavidad de la función a partir del signo de la segunda derivada.	2	0,29
Determina gráfica y algebraicamente los intervalos en donde una función es creciente, decreciente o constante.	Determinar gráfica y algebraicamente los intervalos en donde una función es creciente, decreciente o constante.	2	0,38

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

El Programa de Cálculo Diferencial e Integral II presenta congruencia entre los aprendizajes y los temas, indican con claridad lo que se pretende en el curso, el alcance en el aprendizaje de los alumnos y la forma de desarrollar los temas haciendo uso de distintos tipos de representación.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PI: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TE

Entre los temas y los aprendizajes hay correspondencia mostrando gradualmente cómo se tienen que desarrollar los temas a partir de la conducción de los aprendizajes, contribuyendo así al logro de los objetivos.

La problemática que se ha observado sistemáticamente es con relación a la unidad 4, que aunque sus aprendizajes del PI presentan congruencia, se muestra en los diferentes años que se ha aplicado el EDA que los alumnos muestran desconocimiento de esos temas, posiblemente por ser el último tema, no se alcance a cubrir y/o porque el uso de las funciones exponenciales le presente al alumno una fuerte dificultad para comprender el tema.

RESULTADOS DEL EDA 2011-2 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES

APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD I	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 1	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Utiliza las derivadas de las funciones seno y coseno, y reglas de derivación para obtener las derivadas de las funciones tangentes, cotangente, secante y cosecante.	Usar las derivadas de las funciones seno y coseno y las reglas de derivación para obtener las derivadas de las funciones tg, ctg, sec y csc.	3	19
Utiliza la regla de la cadena para derivar funciones trigonométricas cuyo argumento es función de x.	Usar la regla de la cadena para derivar funciones trigonométricas cuyo argumento es función de x.	3	50

Utiliza la regla de la cadena para derivar funciones logarítmica y exponencial cuyo argumento es función de x.	Usar la regla de la cadena para derivar funciones logarítmica y exponencial cuyo argumento es función de x.	3	41
APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 2	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 2	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Determinar la relación que existe entre la antiderivada y la integral indefinida (manejar la notación respectiva).	Determinar la relación que existe entre la antiderivada y la integral indefinida (manejar la notación respectiva).	2	30
Aplicar la fórmula inmediata para $\int ax^n dx$.	Aplicar la fórmula inmediata para $\int ax^n dx$.	3	44
Utiliza la tabla de integrales inmediatas que incluyan funciones trigonométricas y exponenciales.	Integrar funciones inmediatas que incluyan funciones trigonométricas y exponenciales.	3	56
Identifica las transformaciones algebraicas pertinentes para convertir una integral a una forma inmediata.	Calcular integrales por el método de cambio de variable.	3	43
Determinar el método que va a utilizar a partir de la estructura de la integral.	Determinar el método que va a utilizar a partir de la estructura de la integral.	2	24
APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI UNIDAD 3	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 3	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Calcula el área bajo la gráfica de funciones constantes y lineales, auxiliándose de la figura geométrica respectiva.	Determinar la función área, que proporciona el área bajo la gráfica de una función lineal. Aprendizaje del PI formulado en la TE de forma PARCIAL (véase ejemplo).	3	38

Asocia el área bajo una curva con la solución a una situación dada.	Asociar el área bajo una curva con la solución a una situación dada. Aprendizaje del PI formulado en la TE de forma PARCIAL (véase ejemplo).	2	44
Conoce la relación existente entre la antiderivada y la integral definida. Maneja la notación respectiva.	Distinguir las ventajas de la existencia de una antiderivada para encontrar la integral definida.	2	26
Aplicar el teorema fundamental.	Aplicar el teorema fundamental.	3	39
Calcular el área entre dos curvas.	Calcular el área entre dos curvas.	3	37

CONCLUSIONES GENERALES

Los aspectos generales relevantes respecto a la formación de los estudiantes y al carácter propedéutico que tiene el CCH, en relación con el aprendizaje de los alumnos del Cálculo Diferencial e Integral son fundamentales para el desarrollo de sus capacidades psíquicas: un razonamiento con mayor grado de abstracción para descontextualizar los objetos de estudio propios de esta disciplina, como son los procesos al infinito, que para ser significativos en el estudiante demandan mayor grado de atención voluntaria (concentración), así como imaginación e intuición, entre muchas otras funciones del pensamiento.

El Cálculo Diferencial e Integral se estudia en el quinto y sexto semestres, en donde los alumnos deben tener conocimientos suficientes en aritmética, álgebra, geometría analítica y funciones. Situación por demás difícil para los estudiantes que actualmente tenemos dado que entran al Colegio con un rezago innegable, que debemos superar durante su tránsito por los primeros cuatro semestres.

En el caso del PI de Cálculo, la estructura el contenido y la temática en términos generales es adecuada, y lo fundamental de todo es el enfoque que permea todo el curso. En particular, los significados de uso cotidiano de *variación* y *cambio* son didácticamente muy apropiados para desarrollar significativamente los conceptos matemáticos de variable, variable dependiente e independiente, función, límite, derivada e integral.

En particular, tenemos identificados algunos aspectos a través del EDA que nos ha mostrado diferentes casos hipotéticos, por ejemplo, en procesos infinitos “el profesor no hace distinción entre los que son *continuos o discretos*” debido a que reiteradamente los reactivos que plantean esta distinción muestran que son contestados al azar. Esto puede tener una razón de ser dado que en ninguna parte del PI se habla de *continuidad o discontinuidad*, cuestión que debe entrar en revisión. Otro aspecto sobresaliente es el caso de la unidad 4 de Cálculo Diferencial e Integral II dedicada al estudio de las ecuaciones diferenciales, que muestra que no se ve en el salón de clase; razones de sobra para un análisis profundo.

En síntesis, es evidente que los PI de ambas asignaturas tienen actualidad, con un enfoque apropiado para su aprendizaje significativo y el EDA da evidencia para, hipotéticamente, plantear la necesidad imperante de una formación y actualización, tanto en la docencia como en la disciplina, para que el proceso educativo siga una metodología acorde con las sugerencias de PI y a los principios de cultura básica de nuestro bachillerato.

Estadística y Probabilidad I y II

Autores

Helios **Becerril Montes** (Sur)

Adolfo **Bello Pérez** (Sur)

Hugo Mael **Hernández Trevethan** (Vallejo)

Dora Lidia **Rodríguez Zúñiga** (Oriente)

Patricio **Rosen Robles** (Sur)

Edda **Sánchez Valencia** (Sur)

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I Y II**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (PEA)

Las asignaturas de Estadística y Probabilidad I y II están ubicadas en el área Matemáticas, se imparten en los semestres quinto y sexto, respectivamente, y su carácter es optativo.

Dentro del esquema preferencial, la materia de Estadística y Probabilidad se ofrece principalmente a alumnos cuyo interés vocacional se incline hacia carreras de las áreas físico – matemática y químico – biológica, y en las carreras de las áreas de humanidades y económico administrativas se requiere dentro del perfil del egresado.

DESCRIPCIÓN

El programa institucional no señala abiertamente algún eje articulador. Sin embargo, puede observarse en dicho documento que la materia está totalmente dirigida a la formación del estudiante en *Estadística Inferencial* a un nivel básico.

PROPÓSITOS DE LA MATERIA

Como propósitos, el programa señala los siguientes por asignatura:

Estadística y Probabilidad I	Estadística y Probabilidad II
Se apropiará de una visión de la Estadística y de su aplicación para describir el comportamiento de un conjunto de datos en una y dos variables.	Se apropiará de una visión general de las distribuciones de probabilidad para efectuar inferencias y predicciones sobre los parámetros poblacionales, mediante la resolución de problemas.
Adquirirá los elementos, métodos y técnicas para estudiar los fenómenos de naturaleza aleatoria con el fin de comprender sus características, obtener información sobre su comportamiento y evaluar sus resultados.	Valorará la importancia del Teorema del Límite Central en el comportamiento de las distribuciones relacionadas con la Inferencia estadística para la toma de decisiones.

EESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II

El curso de Estadística y Probabilidad I consta de cuatro unidades, en tanto que el curso de Estadística y Probabilidad II consta de tres. Cada asignatura debe cubrirse en 64 horas, bajo un esquema de cuatro horas por cada una de las 16 semanas del semestre, y de la siguiente manera:

Nombre de la asignatura				
ESTADÍSTICA I				
Semestre: quinto				
Unidad	Título de la unidad	No. de aprendizajes	No. de temas	Horas asignadas
0	Introducción	6	3	4
I	Estadística descriptiva	15	6	24
II	Datos invariados	9	3	10
IV	Probabilidad	12	4	26
TOTAL:		44	16	64

Nombre de la asignatura				
ESTADÍSTICA II				
Semestre: sexto				
Unidad	Título de la unidad	No. de aprendizajes	No. de temas	Horas asignadas
I	Distribuciones de probabilidad	16	5	30
II	Distribuciones muestrales	12	5	14
III	Inferencia estadística	14	3	20
TOTAL:		42	13	64

Los tiempos asignados para cada unidad son adecuados y contemplan los espacios para

presentación de los cursos y las evaluaciones.

HALLAZGOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA TABLA DE ESPECIFICACIONES

Al cotejar la Tabla de Especificaciones para el EDA, se considera necesario hacer las siguientes observaciones con respecto al Programa Indicativo para la asignatura de Estadística y Probabilidad I.

El programa consta de tres unidades, numeradas del I al III, precedidas por una introducción. Dicha Introducción no cuenta con un número de unidad, por lo que se refiere a ella como la unidad 0. Igualmente, esta introducción presenta aprendizajes que se trabajan en el aula y que son evaluados en el curso, del mismo modo que se evalúan en el EDA.

Algunos de los aprendizajes necesitan ser reformulados, sea porque su redacción no es clara o bien, porque el verbo utilizado no es el adecuado, se tienen algunos aprendizajes en los que el verbo no es operativo, es decir, no se refiere a una conducta observable.

RESULTADOS DEL EDA 2011-1

De los 25 reactivos de los que consta el EDA 2011-2, sólo 18 de ellos son viables en términos de los índices biserial y de discriminación.

RESULTADOS DEL EDA 2011-1 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES DEL PROGRAMA INDICATIVO DE LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Conoce la noción de azar y la necesidad de medirlo.	Conocer la noción de azar y la necesidad de medirlo.	Conocimiento	94%
Identifica variables cualitativas y cuantitativas.	Identificar variables cualitativas y cuantitativas.	Comprensión	48%
Construye tablas de distribución de frecuencias para representar el comportamiento de variables cualitativas y variables cuantitativas.	Construir tablas de distribución de frecuencias.	Aplicación	55%

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Interpreta gráficas para describir el comportamiento de un conjunto de datos.	Interpretar gráficas de barras, circular y de caja para describir el comportamiento de un conjunto de datos.	Comprensión	74%
Construye histogramas, polígonos de frecuencia, ojivas, gráficas de barras, circulares y de caja.	Construir gráficas de barras, circular y de caja.	Aplicación	81%
	Construir histogramas y polígonos de frecuencias.	Aplicación	86%
Conoce las propiedades de las medidas de tendencia central.	Conocer las características de la media aritmética, mediana y moda.	Conocimiento	74%
Argumenta la elección de una medida de tendencia central para describir el comportamiento de un conjunto de datos.	Seleccionar la medida de tendencia central (media aritmética, mediana y moda) más adecuada para describir el comportamiento de un conjunto de datos.	Comprensión	35%
Conoce el concepto de dispersión en la descripción de un conjunto de datos.	Conocer el concepto de dispersión en la descripción de un conjunto de datos.	Conocimiento	56%
Interpreta la información que contienen las tablas de contingencia.	Interpretar la información de una tabla de contingencia.	Comprensión	75%
Utiliza la recta de ajuste para predecir valores de alguna de las variables.	Utilizar la recta de ajuste para predecir valores de alguna de las variables.	Aplicación	56%
			62%

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Calcula probabilidades utilizando el enfoque frecuencia	Calcular probabilidades utilizando el enfoque frecuencial.	Aplicación	59
Calcula probabilidades utilizando el enfoque clásico.	Calcular probabilidades utilizando el enfoque clásico.	Aplicación	72%
Construye y describe el espacio muestral.	Calcular el tamaño del espacio muestral.	Aplicación	51%
	Determinar el espacio muestral.	Aplicación	49%
Calcula la probabilidad de los eventos descritos.	Calcular la probabilidad de eventos: unión, intersección, complemento, condicionadas e independientes.	Aplicación	48%
			71%

En el caso de los aprendizajes del Programa Indicativo, debe reescribirse el sexto aprendizaje de la introducción, o unidad 0. A la letra, el aprendizaje dice:

“Conoce que es posible hacer mal uso de la información estadística”.

Una redacción alternativa es:

Conoce que es posible hacer mal uso de la información estadística, para hacer juicios críticos acerca de la misma.

Por otra parte, si bien los aprendizajes de cada unidad son congruentes con el propósito de las mismas, están relacionados entre sí, y van de lo general a lo particular, existen algunos aprendizajes en los cuales debe revisarse la forma más pertinente de plantearlos, así como revisar aquellos aprendizajes de los que se puede prescindir.

Los temas aparecen como subordinados a los aprendizajes, de manera que no se tiene alguno para el que no exista una temática, ni se tienen temas a los que no corresponda algún aprendizaje.

Los aprendizajes de este curso llevan, en general, una secuencia lógica que apunta a formar las

bases que permitan abordar el segundo curso, con la finalidad de culminar con Estadística inferencial, considerada como la parte fundamental en el perfil del egresado.

RESULTADOS DEL EDA 2011-2

De los 25 reactivos de los que consta el EDA 2011-2, solo ocho de ellos son viables en términos de los índices biserial y de discriminación, por lo que podemos considerarlos como reactivos que midieron el aprendizaje de los alumnos y los cuales se presentan a continuación.

RESULTADOS DEL EDA 2011-2 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES DEL PROGRAMA INDICATIVO DE LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II

APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
Comprende el significado de la estandarización de una variable aleatoria normal y las ventajas de efectuar este proceso.	Calcular el valor estandarizado de una variable aleatoria.	Aplicación	53%
Calcula los valores de μ_x , μ_p , σ_x , σ_p , μ , p , σ .	Calcular el valor de μ_x .	Comprensión	56%
Comprende el Teorema del Límite Central.	Conocer el Teorema del Límite Central.	Conocimiento	30%
Comprende el propósito de los intervalos de confianza.	Comprender el propósito de los intervalos de confianza.	Conocimiento	36%
Construye el intervalo de confianza para la media y para la proporción de la población.	Calcular el valor crítico ($z_{\alpha/2}$), dado el nivel de confianza.	Aplicación	31%
	Construir el intervalo de confianza para la media de la	Aplicación	18%

APRENDIZAJE(S) SEÑALADO(S) EN EL PI	APRENDIZAJE(S) DE LA TE, CON EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	NIVEL COGNOSCITIVO DEL APRENDIZAJE EN LA TE	PORCENTAJE PROMEDIO DE ACIERTOS
	población.		
	Construir el intervalo de confianza para la proporción de la población.	Aplicación	15%
Conoce los tipos de error que pueden cometerse con respecto a los supuestos hechos sobre un parámetro.	Conocer los tipos de error que pueden cometerse con respecto a los supuestos hechos sobre un parámetro.	Comprensión	34%

En el caso de esta asignatura de Estadística y Probabilidad II, se observan las mismas situaciones que ya se señalaron para la asignatura anterior con los verbos de los aprendizajes. Esto es, muchos aprendizajes deberán redactarse de nuevo, para clarificarlos más o para colocar verbos más adecuados, tanto en el caso del programa indicativo como de la tabla de especificaciones; particularmente en el caso de esta última, se observan muchos aprendizajes en los que el verbo utilizado no es el adecuado por ser un verbo no operativo.

Se señalan los siguientes aprendizajes del Programa Indicativo como aquellos que se sugiere reescribir, junto con una posible redacción alternativa.

Como primer aprendizaje se tiene:

“Comprende y distingue los conceptos de Población y Muestra”.

Como redacción alternativa se propone:

“Comprende los conceptos de Población y Muestra y los discrimina”.

En el caso de los siguientes dos aprendizajes, se sugiere reducirlo a uno solo:

“Construye la distribución muestral de las medias y de las proporciones”.

“Comprende el concepto de distribución muestral”.

Se sugiere:

“Comprende el concepto de distribución muestral, a partir de su construcción”.

Finalmente, se tiene el siguiente aprendizaje:

“Comprende el Teorema del Límite Central”.

Este aprendizaje resulta demasiado elevado para el nivel bachillerato, si se considera al Teorema del Límite Central con todo el rigor matemático que lo caracteriza. La intención al proponer una nueva redacción es el dejar en claro que se busca que los alumnos comprendan las ideas elementales contenidas en el teorema, con la finalidad de que, al trabajar con intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para una media y/o para una proporción, bajo las condiciones establecidas por el propio teorema, comprendan el porqué están utilizando la distribución normal.

La propuesta de redacción es:

“Comprende el Teorema del Límite Central como un resultado que le permitirá utilizar la distribución normal para realizar estimaciones e inferencias bajo las condiciones establecidas por el propio teorema”.

Cabe señalar la importancia de este teorema, no sólo dentro del contexto del programa, en el que se busca culminar los aprendizajes con aquellos propios de la Inferencia estadística, sino dentro del pensamiento estadístico en general.

CONCLUSIONES GENERALES

Dado que globalmente la Estadística y la Probabilidad han ganado cada vez más relevancia, al grado de que al menos un conocimiento básico de las mismas y un cierto nivel de alfabetización estadístico comienzan a ser requisitos exigidos por cualquier potencial empleador. Incluso, un cierto nivel de conocimiento en Estadística y Probabilidad se considera ya como parte de la formación básica de cualquier egresado del nivel bachillerato. Y en este sentido, la educación matemática se enfoca cada vez más a la formación estadística de alumnos de todos los niveles educativos.

Por lo anterior, la ubicación de la materia en el esquema preferencial se muestra limitada.

En otro orden de ideas, la formación en matemáticas que el CCH imparte a los estudiantes de los primeros cuatro semestres es muy enfocada a generar las bases para el aprendizaje del Cálculo, incluso a pesar de que son muchos más los estudiantes que eligen Estadística y Probabilidad que los que eligen Cálculo. Y aquellos temas que darían las bases para el aprendizaje de la Estadística y la Probabilidad son muy reducidos en las asignaturas del tronco común. Consecuentemente, a lo largo del curso Estadística y Probabilidad I, deben generarse justamente las bases para alcanzar los

conocimientos fundamentales de la materia, en lugar de abordarlos directamente.

Al conjuntar estas ideas –la importancia del conocimiento estadístico y la poca formación que se da dentro del tronco común- al menos los temas básicos de la materia deberían incluirse en las asignaturas de Matemáticas I a IV, de forma tal que en el curso de Estadística y Probabilidad puedan apoyarse aprendizajes de una mayor relevancia para la formación estadística.

Finalmente, es de considerarse que la materia adquiera carácter de obligatorio, dada la importancia que a nivel global se le ha dado a la formación del bachiller en Estadística y Probabilidad.

Cibernética y Computación I y II

Autores

Azucena **Morales Lopez** (Azcapotzalco)

Cecilio **Rojas Espejo** (Vallejo)

**REFLEXIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS
A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO ACADÉMICO (EDA)
Y EL ANÁLISIS DE SUS RESULTADOS:
CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN I Y II**

UBICACIÓN DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (PEA)

Las asignaturas de Cibernética y Computación I y II, pertenecen al Área de Matemáticas. Se ubican en el quinto y sexto semestres del bachillerato, respectivamente, del mapa curricular del Plan de Estudios actualizados del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Sus antecedentes, con respecto a algunos conocimientos previos dentro del Área es la asignatura de Taller de Cómputo, que los estudiantes la cursan con carácter obligatorio, en el primer o segundo semestres. Además, se requiere de conocimientos previos de las asignaturas del tronco común, tanto del Área de Matemáticas, como de las otras áreas, en donde el estudiante va adquiriendo una cultura general, que le facilita la representación de la nueva información de esta ciencia interdisciplinaria y se garantice la construcción de los aprendizajes significativos de esta materia.

Las asignaturas de Cibernética y Computación I y II tienen un carácter optativo, se ubica en la primera opción, y es elegida de acuerdo con la carrera que el alumno desea cursar. Dentro del esquema preferencial para la selección de esta materia, se ubica como propedéutica para las carreras de: Ciencias de la Computación, Diseño Industrial, Física, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Geomática, Matemáticas Aplicadas y Computación, Ingeniería Mecatrónica, Tecnología, entre otras.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA INDICATIVO (PI) DE LA MATERIA

El objetivo de la materia considera propiciar una visión general sobre la cibernética y la computación, sus avances, perspectivas y el aprovechamiento de las herramientas computacionales en la solución de problemas.

La cibernética y computación con el desarrollo tecnológico, han ido adquiriendo una personalidad propia, al extremo que algunos profesores en el Colegio ven muy poca relación entre las dos primeras unidades de Cibernética y Computación I, con las unidades III y IV, de este curso, y el resto de las unidades de Cibernética y Computación II.

La contribución de la materia al perfil de nuestros egresados y los beneficios que nos proporciona la interdisciplina, como relación entre varias disciplinas, en las que se divide el saber-hacer humano, que es una de las soluciones que se dan a un problema mucho más profundo, como es el de la unidad del ser y el saber, o la unidad de las ciencias, las técnicas, las artes y las humanidades con el conjunto cognoscible y construible de la vida y el universo, es relevante para comprender los ejes articuladores de las asignaturas de Cibernética y Computación I y II, entre éstas y las otras materias, que conforman el Plan de Estudios del Colegio.

PROPÓSITOS GENERALES

Los propósitos generales de la materia son:

- ✓ Adquirir una visión integradora de la cibernética y la computación para el estudio de los sistemas naturales y artificiales.
- ✓ Utilizar algunos elementos del álgebra de Boole y circuitos lógicos.
- ✓ Obtener una metodología para la resolución de problemas con el apoyo de la computadora y los lenguajes de programación.
- ✓ Solucionar problemas utilizando el lenguaje de programación *Turbo Pascal*.
- ✓ Conocer el manejo básico del lenguaje de programación *Delphi (Kylix)*.
- ✓ Distinguir entre diferentes lenguajes de programación.

PANORAMA GENERAL

Las asignaturas de Cibernética y Computación I y II tienen una duración de 64 horas en el semestre cada una de ellas. En Cibernética y Computación I las primeras 24 horas se dedican al estudio de los conceptos y elementos que dieron surgimiento a la cibernética como una ciencia interdisciplinaria, en la que se incluyen los sistemas de numeración, el álgebra de Boole y los

circuitos lógicos. El resto, 40 horas, se utilizan a la metodología de la solución de problemas y al uso básico del lenguaje de programación Pascal.

Para la asignatura de Cibernética y Computación II, 48 horas están orientadas a que el alumno aplique y profundice los aprendizajes adquiridos en el curso de Cibernética y Computación I, en particular, la metodología para la solución de problemas y la elaboración de programas, mediante el estudio del lenguaje Pascal; las 16 horas restantes, el alumno obtiene un panorama general de la programación, utilizando el lenguaje Delphi (Kylix).

CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN I				
QUINTO SEMESTRE				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
I	LA CIBERNÉTICA	5	3	12
II	CIRCUITOS LÓGICOS	7	3	12
III	METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	4	4	22
IV	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PASCAL	6	5	18
TOTAL:		22	15	64

Cuadro 1. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN II				
SEXTO SEMESTRE				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
I	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PASCAL	4	1	8
II	ESTRUCTURAS DE CONTROL DE SECUENCIA.	6	1	10
III	PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES	6	2	10

CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN II				
SEXTO SEMESTRE				
UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	NO. DE APRENDIZAJES	NO. DE TEMAS	HORAS ASIGNADAS
IV	ESTRUCTURAS DE DATOS DEFINIDOS POR EL USUARIO.	6	3	20
V	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN DELPHI (KYLIX)	5	3	16
TOTAL:		27	10	64

Cuadro 2. Relación entre el número de aprendizajes, temas y tiempos por unidad.

Para la asignatura de Cibernética y Computación I, como se puede observar en la tabla 1, está distribuida en cuatro unidades, las cuales contienen 22 aprendizajes. Dichos aprendizajes están distribuidos de la forma siguiente:

En la unidad I se consideran cinco aprendizajes de los tres temas que se presentan. De esta temática, se desprenden nueve subtemas. La unidad II tiene siete aprendizajes para los tres temas que se abordan, de los cuales se obtienen 13 subtemas. La unidad III tiene cuatro aprendizajes distribuidos en cuatro temas, los cuales contienen 19 subtemas y, finalmente, para la unidad IV se contemplan seis aprendizajes de cinco temas distribuidos en 13 subtemas.

La asignatura de Cibernética y Computación II, la cual se muestra en la tabla 2, está distribuida en cinco unidades, que contiene 27 aprendizajes esenciales distribuidos de la forma siguiente. La unidad I contiene cuatro aprendizajes obtenidos de un tema con seis subtemas. La unidad II contempla seis aprendizajes en un tema con tres subtemas, la unidad III contempla seis aprendizajes obtenidos de dos temas con ocho subtemas, la unidad IV nos presenta seis aprendizajes con tres temas y nueve subtemas. Finalmente, la unidad V contiene cinco aprendizajes distribuidos en tres temas con 10 subtemas.

ANÁLISIS DE LOS APRENDIZAJES DEL PI: HALLAZGOS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TE RESULTADOS DEL EDA 2011-1 CON RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES

Los tiempos por unidades y temas de Cibernética y Computación I, consideramos, están distribuidos de forma adecuada. Sin embargo, de acuerdo con lo que se ha observado en la aplicación del EDA, en donde tenemos reactivos clasificados con un nivel de fácil o regular, los alumnos no contestan correctamente. Esto último nos hace reflexionar que no se están abordando adecuadamente los aprendizajes de esta unidad o de plano no se abordan. Para resolver esta problemática, los Programas de Estudios de estas asignaturas nos proponen diseñar estrategias de aprendizaje en donde se contemplen los aprendizajes de las unidades.

De acuerdo con esta orientación, se ha estado discutiendo en el grupo de trabajo del EDA desde lo que es una estrategia de enseñanza-aprendizaje hasta su evaluación, pasando por su diseño, socialización, discusión, aplicación y seguimiento.

Para la asignatura de Cibernética y Computación II, las unidades I, II y III, consideramos que los tiempos son adecuados. Sin embargo, para las otras dos unidades, que tienen un total 36 horas, en la mayoría de los casos no alcanza el tiempo, ocasionando que los alumnos no logren los aprendizajes. Los temas de la unidad IV son más abstractos y difíciles que los anteriores, puesto que pertenecen a una programación más avanzada. Esto ocasiona que los alumnos no alcancen a entender la dimensión de esta temática, y hacer suyo los aprendizajes de esta unidad.

También se ha observado en los resultados del EDA que los reactivos de la unidad V de Cibernética y Computación II, se han clasificado como muy difíciles, difíciles y regulares, a pesar de ser reactivos- en muchas de las ocasiones-, del nivel 1 (de acuerdo a la clasificación de Bloom de conocimiento), sólo la tercera parte de los alumnos adquieren los aprendizajes.

Por ejemplo, en la aplicación del EDA del periodo 2011-1 se tuvieron cinco reactivos para esta unidad, de los cuales se clasificaron, cuatro como difíciles y uno como regular. Todos los reactivos discriminaban, es decir, contribuían de forma adecuada a diferenciar entre aquellos alumnos que obtuvieron en éstos, una elevada puntuación y aquellos cuya puntuación ha sido más baja. Sin embargo, cuatro reactivos no tuvieron buena correlación y además tres reactivos tuvieron otras opciones con mayor porcentaje que la opción correcta. En esta aplicación del EDA, como las

aplicaciones anteriores, sólo la tercera parte de los alumnos adquirió los aprendizajes de esta unidad y, de acuerdo con estos resultados estadísticos, hay que modificar a estos cuatro reactivos y probarlos en una nueva aplicación. En la discusión del grupo de trabajo se llegó a la conclusión que esta unidad no se está abordando en forma adecuada o no se aborda, ya que estos reactivos son fáciles y de acuerdo con la clasificación de Bloom están ubicados, 2 reactivos en el nivel 1 (conocimiento) y 3 en el nivel 2 (comprensión).

De acuerdo con el análisis realizado al Programa Indicativo y la Tabla de Especificaciones, para desarrollar los aprendizajes del programa de Cibernética y Computación I, observamos que es necesario anexar aprendizajes específicos en cada una de las unidades. Por la experiencia de la planta docente del Colegio, podemos decir que estos aprendizajes están implícitos y con los aprendizajes relevantes que tienen actualmente los programas, es suficiente. Sin embargo, para los profesores que se han ido integrando al Colegio en los últimos años, creemos que es necesario anexar algunos aprendizajes, puesto que aún estos profesores no están familiarizados con la temática.

Recomendamos anexar a los programas los aprendizajes de acuerdo con la temática o bien la temática a los aprendizajes. Dentro de la temática y propósitos de la asignatura existen temas o subtemas indicados, en donde no se contemplan sus respectivos aprendizajes. Proponemos incluir los siguientes aprendizajes:

Unidad I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseña un sistema de control y comunicación. ✓ Compara los modelos analógicos digitales e híbridos. ✓ Reconoce los modelos matemáticos para el estudio del sistema.
Unidad II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza operaciones de adición y substracción en los sistemas octal y hexadecimal. ✓ Compara las compuertas lógicas con los circuitos en serie y en paralelo. ✓ Escribe en sus diferentes formas (suma de productos, producto de sumas) las funciones booleanas.
Unidad III	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprende la importancia de los lenguajes de programación. ✓ Explica las características de codificación, edición y compilación. ✓ Comprende los elementos de ejecución y depuración. ✓ Expone los elementos del mantenimiento. ✓ Comprende los elementos de la documentación. ✓ Conoce las características de la asignación. ✓ Conoce las características de los operadores aritméticos, relacionales y lógicos.

	✓ Organiza la ejecución de operaciones.
Unidad IV	✓ Conoce la estructura de un programa en Pascal. ✓ Distingue entre variables y constantes. ✓ Utiliza la sentencia de condicional simple.

Las razones de esta inclusión son porque:

- a) Obedecen a los análisis de la construcción y resultados del EDA y no al azar.
- b) Son aprendizajes que en forma reiterada en cada uno de los periodos de la aplicación del EDA se evalúan.
- c) A estos aprendizajes los consideramos relevantes o significativos.

También se observa que en los exámenes que se aplican en los diferentes periodos del EDA contemplan aprendizajes que no están contenidos en los programas de estudios, por ejemplo, realizar operaciones en los sistemas de numeración octal y hexadecimal, entre otros, indicados en la tabla anterior. Cabe aclarar que los reactivos que se evalúan en los exámenes se ubican en los aprendizajes declarativos y procedimentales, de acuerdo con los Programas de Estudios. Aunque, en las estrategias recomendadas en los programas de estudio, se consideran los aprendizajes actitudinales, no existe evidencia de evaluación de estos aprendizajes dentro del aula.

En general, decimos que los niveles cognoscitivos de los aprendizajes planteados en la Tabla de Especificaciones son consistentes con los que están planteados en el Programa Indicativo.

Los aprendizajes que se evaluaron en el EDA 2011-1 fueron 25 distribuidos en los siguientes niveles: de conocimiento ocho, de comprensión 13 y de aplicación cuatro.

Hay que considerar que los aprendizajes dentro del programa sí están definidos en la forma que propone Kennedy¹⁶ (2007) y el programa está orientado al aprendizaje centrado en el estudiante. En la tabla 3 que está a continuación, se tienen tres aprendizajes del Programa Indicativo (unidad I), cuyos reactivos tienen evidencias de aprendizajes, es decir, que cumplen satisfactoriamente con los indicadores mínimos requeridos para la correlación biserial puntual y el índice de discriminación. Estos aprendizajes son: dos del tema 1.1.1 y uno del 1.8.1. La redacción de estos aprendizajes es la misma, tanto en el Programa Indicativo como en la Tabla de Especificaciones.

¹⁶ *Writing and Using Learning Outcomes*

Para la unidad 2 del Programa Indicativo tenemos cuatro aprendizajes, cuyos reactivos mostraron evidencias de aprendizajes de acuerdo con los indicadores mencionados. Estos aprendizajes pertenecen a los temas: 2.6.1, 2.7.1, y dos del 2.12.1. Éstos en la Tabla de Especificaciones están incluidos a aprendizajes más globales del Programa Indicativo.

En la unidad 3 los aprendizajes que mostraron evidencias de aprendizaje son: 3.5.1, 3.9.1, 3.11.1, 3.13.1, 3.16.1 y 3.18.1. Estos 6 aprendizajes de la Tabla de Especificaciones pertenecen a tres aprendizajes globales del Programa Indicativo y, por lo tanto, su redacción no coincide.

Para la unidad 4, se tienen cuatro aprendizajes que mostraron evidencias de aprendizajes, estos pertenecen a los reactivos cuyas claves son: 4.13.1, 4.14.1, 4.15.1 y 4.17.1. Estos aprendizajes de la Tabla de Especificaciones pertenecen a cuatro aprendizajes globales del Programa Indicativo y, por consiguiente, su redacción no coincide, pues se infieren de un aprendizaje más general.

Resultados del eda 2011-1 con relación a los aprendizajes del Programa Indicativo de la asignatura de Cibernética y Computación I

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Describe los antecedentes históricos del origen de la cibernética y personajes que contribuyeron a su desarrollo.	Describe los antecedentes históricos del origen de la cibernética y personajes que contribuyeron a su desarrollo.	Conocimiento	68 %
Identifica los elementos de los sistemas.	Reconoce la Teoría de Información en los sistemas de comunicación.	Comprensión	73 %
Describe los conceptos de interruptor, compuerta lógica, circuito eléctrico y circuito lógico.	Expresa los conceptos de interruptor, compuerta lógica, circuito eléctrico y circuito lógico.	Comprensión	89 %
Describe los conceptos de interruptor, compuerta lógica, circuito eléctrico y circuito lógico.	Compara las compuertas lógicas con los circuitos en serie y en paralelo.	Comprensión	49 %
Construye tablas de verdad de funciones booleanas y viceversa.	Escribe en sus diferentes formas (suma de productos, productos de sumas) las funciones booleanas.	Comprensión	37 %
Identifica los elementos que	Describe los elementos de los	Comprensión	60 %

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
intervienen en los problemas y las relaciones entre ellos para obtener los resultados.	programas de aplicación.		
Construye el algoritmo, el diagrama de flujo y el seudocódigo para los problemas planteados.	Expresa las características de la elaboración de algoritmos.	Comprensión	40 %
Realiza la prueba de escritorio de los algoritmos desarrollados.	Comprende los elementos de ejecución y depuración.	Comprensión	56 %
Realiza la prueba de escritorio de los algoritmos desarrollados.	Comprende los elementos de la documentación.	Comprensión	62 %
Construye el algoritmo, el diagrama de flujo y el seudocódigo para los problemas planteados.	Conoce las características de los operadores relacionales.	Conocimiento	33 %
Construye el algoritmo, el diagrama de flujo y el seudocódigo para los problemas planteados.	Organiza la ejecución de operaciones	Comprensión	53 %
Utiliza sentencias básicas del lenguaje de programación Pascal	Reconoce las palabras reservadas	Comprensión	43 %
Utiliza la sintaxis y semántica básica del lenguaje de programación.	Identifica las características de los datos numéricos.	Conocimiento	45 %
Utiliza la sintaxis y semántica básica del lenguaje de programación.	Identifica las características de los datos carácter y cadena.	Conocimiento	26 %
Codifica algoritmos básicos en Pascal.	Utiliza las sentencias de lectura, asignación y escritura.	Aplicación	35 %

Cuadro 3. Aprendizajes del Programa Indicativo cuyos reactivos tienen evidencias de aprendizajes, es decir, que cumplen satisfactoriamente con los indicadores mínimos requeridos para la correlación biserial puntual y el índice de discriminación.

En la asignatura de Cibernética y Computación II se observa que los aprendizajes, están acordes a la temática, sin embargo, existen más contenidos temáticos que no consideran los aprendizajes, se sugiere incluir algunos aprendizajes para que el docente no lo dé por hecho. En seguida, proponemos lo siguiente:

Unidad I	✓ Resuelve problemas con las sentencias: lectura, asignación y escritura. ✓ Aplicando el orden de evaluación; calcula expresiones utilizando los diferentes operadores.
Unidad II	✓ Explica la sentencia nula y el uso del terminador de sentencia.
Unidad III	✓ Describe el concepto de recursividad, así como la parte recursiva terminal de un procedimiento recursivo.
Unidad IV	✓ Utiliza la sentencia <i>with</i> para manipular la información de los campos.
Unidad V	✓ Elabora proyectos en <i>Delphi (kylux)</i>

En particular, la unidad II tiene un aprendizaje que no coincide con la temática: *Identifica, que el orden de ejecución de sentencias es de arriba hacia abajo, (Top-Down)*, sin embargo, se sugiere cambiar por *Describe el Teorema de la programación estructurada*.

Para el aprendizaje de la unidad IV *Describe las funciones y procedimientos para el manejo de cadena y archivos*, se sugiere aumentar a este y de tipo de texto.

Para la congruencia de los aprendizajes observamos lo siguiente:

Cibernética y Computación I	Cibernética y Computación II
Unidad IV	Unidad I
Aprendizaje: <i>Utiliza la sintaxis semántica, básica del lenguaje de programación.</i>	<i>Aprendizaje:</i> <i>Conoce la semántica de las sentencias del lenguaje de programación.</i>

De acuerdo con la temática, éste debería ser al revés, ya que primero se conoce y luego se utiliza. Así mismo, la temática de la unidad IV del curso de Cibernética y Computación I se repite con la unidad I del curso de Cibernética y Computación II, en el tema de *Elementos del lenguaje*, lo único que difiere es la estructura de la sentencia condicional simple (*if – then*) y (*if – then – else*).

Lo anterior se menciona en virtud de que los tiempo para el curso de Cibernética y Computación II es muy corto para los temas que se abordan. Esta incongruencia afecta a la práctica docente dentro del aula, ya que el profesor repasa el tema en lugar de retomarlo. Analizando el curso de Cibernética y Computación I, se observa que hay una desvinculación entre las unidades I y II con la

III y IV, pues en un mismo espacio se habla de dos ciencias y en la práctica no hay secuencia.

En el cuadro número 4 se muestra la relación entre los aprendizajes del Programa Indicativo y su evaluación en el EDA 2011-2. Sólo se incluyen los aprendizajes del Programa Indicativo de Cibernética y Computación II cuyos reactivos muestran evidencias de aprendizajes, es decir, que cumplen satisfactoriamente con los indicadores mínimos requeridos: para la correlación biserial puntual (hasta 0.17) y el índice de discriminación (0.20).

Se puede observar en el cuadro 4, que tenemos nueve reactivos que cumplen con estos requisitos: dos reactivos de la unidad 1 (1.1.1 y 1.1.2); un reactivo de la unidad 2 (2.3.1); un reactivo de la unidad 3 (3.5.2); y cinco reactivos para la unidad 4 (4.1.1, 4.1.4, 4.2.1, 4.2.3, y 4.5.1).

También podemos observar que ningún reactivo de los aplicados en este periodo 2011-2 del EDA de Cibernética y Computación II, para la unidad 5, introducción a la programación Delphi, mostró evidencias de aprendizaje, por no cumplir satisfactoriamente con los indicadores requeridos.

Resultados del eda 2011-2 con relación a los aprendizajes del Programa Indicativo de la asignatura de Cibernética y Computación II

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Describe la estructura del lenguaje de programación.	Describe el encabezado de un programa	Conocimiento	44 %
Describe la estructura del lenguaje de programación.	Describe la zona de declaraciones de un programa.	Conocimiento	34 %
Elabora programas que involucran las estructuras de control.	Resuelve problemas utilizando <i>If-Then-Else</i>	Aplicación	24 %
Elabora programas utilizando la programación modular.	Resuelve problemas con procedimiento y funciones.	Aplicación	33 %
Describe las características de las estructuras de datos de tipo arreglo, enumerado, subrango, cadena, conjunto, registro y archivo.	Conoce el concepto de arreglo.	Conocimiento	35 %

Aprendizaje(s) señalado(s) en el PI	Aprendizaje(s) de la TE, con evidencia de aprendizaje	Nivel cognoscitivo del aprendizaje en la TE	Porcentaje promedio de aciertos
Explica la declaración de tipos de datos: arreglos, cadena, registro, archivos y la forma de acceder a los elementos de los mismos.	Explica el acceso a los elementos de arreglo.	Comprensión	41 %
Explica la declaración de tipos de datos: arreglos, cadena, registro, archivos y la forma de acceder a los elementos de los mismos.	Comprende el concepto de cadena de caracteres.	Comprensión	46 %
Elabora programas que involucran los tipos de datos.	Utiliza las cadenas en la solución de problemas.	Aplicación	24 %
Describe las características de las estructuras de datos de tipo arreglo, enumerado, subrango, cadena, conjunto, registro y archivo.	Conoce el concepto de registro.	Conocimiento	31 %

Cuadro 4. Relación entre los aprendizajes del Programa Indicativo y su evaluación en el EDA 2011-2.

De acuerdo con lo señalado en la teoría sobre los índices de pruebas diagnósticas, observamos que hay mejoras en cuanto a nuestro instrumento de evaluación diagnóstica, que se conoce como EDA, pues el grado de dificultad de los reactivos que conforman el examen se ha ido mejorando, como lo marca la norma, en la que se indica que deben estar construido por reactivos difíciles, regulares, fáciles y, de entre ellos, contar con una mayor cantidad de reactivos regulares. Esto último se debe a que los reactivos muy difíciles o muy fáciles no proporcionan información sobre los distintos conocimientos de los examinados que realizan la prueba.

Por ejemplo, para el examen de Cibernética y Computación I, se observó que hubo mejoras, ya que en el periodo 2010-1 se tuvieron 12% de reactivos muy difíciles, 48% difíciles, 20% regulares, 16% fáciles y 4% muy fáciles; para el periodo 2011-1 se tuvieron 8% de reactivos muy difíciles, 38% difíciles, 29% regulares, 21% fáciles y 4% muy fáciles.

Para el caso de Cibernética y Computación II, se observó que hubo mejoras, ya que en para el periodo 2009-2 se tenían 36% de reactivos muy difíciles y 64% difíciles; para el periodo 2010-2 se tuvieron el 21% de reactivos muy difíciles, 54% difíciles, 25% regulares; para el periodo 2011-2 se obtuvieron el 8% de reactivos muy difíciles, 64% difíciles, 28% regulares.

Al analizar los resultados de la aplicación del EDA de Cibernética y Computación I, se observó que el aprovechamiento de los alumnos subió en 6%, pues el promedio de los aciertos que obtuvieron en el examen para el 2010-1 fue de 40% y para 2011-1 se obtuvo 46%. En el caso de Cibernética y Computación II, el aumento en el aprovechamiento fue de 8%, pues el promedio de los aciertos que obtuvieron los alumnos en el examen para el 2009-2 fue de 23%, y para 2010-2 31%.

De acuerdo al resultado del examen diagnóstico 2011-2, como lo hemos mencionado, existen nueve reactivos que tienen evidencias de aprendizaje. De acuerdo al Programa Indicativo, esos aprendizajes son:

- ✓ Describe la estructura del lenguaje de programación.
- ✓ Conoce la sintaxis y semántica de las sentencias del lenguaje de programación.
- ✓ Utiliza como estructura condicional de selección *IFTHEN-ELSE* y como un caso particular *CASE*.
- ✓ Conoce la utilidad de manejar parámetros globales como medios de comunicación de información entre los módulos y el programa.
- ✓ Describe las características de las estructuras de datos de tipo arreglo, enumerado, subrango, cadena, conjunto, registro y archivo.
- ✓ Explica la declaración de tipos de datos: arreglo, cadena, registro, archivos y la forma de acceder a los elementos de los mismos.
- ✓ Describe las funciones y procedimientos para el manejo de cadenas y archivos.
- ✓ Describe las características del lenguaje de programación

Con lo anterior, se observa que hay una mejora en cuanto al aprendizaje en los alumnos que cursan las asignaturas de Cibernética y Computación I y II, pero hay todavía problemáticas que deben subsanarse.

Para la asignatura de Cibernética y Computación I se observan las siguientes problemáticas con los aprendizajes:

- ✓ Los alumnos no dominan la mayoría de lo indicado en la primera unidad, por lo que se sospecha que no se trabaja en clase, sino que es desarrollada por los alumnos con una investigación bibliográfica, ya que los conceptos de los sistemas (abiertos y cerrados en la teoría del control), retroalimentación (positiva y negativa), teoría de la información (transmisión de los mensajes), entre otros, no se comprenden.

- ✓ La unidad II, llamada Circuito Lógicos, se les dificulta a los estudiantes porque no tienen los conocimientos previos de la lógica de proposiciones o teoría de conjuntos.
- ✓ Realiza operaciones en el sistema binario.
- ✓ Realiza operaciones booleanas.
- ✓ Construye tablas de verdad de funciones booleanas y viceversa.
- ✓ Pero sobre todo, construye o simula algunos autómatas
- ✓ Se observan deficiencias en el aprendizaje de la unidad 3, lo cual repercute en el curso de Cibernética y Computación II, pues el alumno no cuenta con la preparación necesaria para desarrollar algoritmos.
- ✓ Construye el algoritmo, el diagrama de flujo y el pseudocódigo para los problemas planteados.
- ✓ Realiza la prueba de escritorio de los algoritmos desarrollados.

Por todo lo anterior, se recomienda hacer un análisis de la pertinencia y los tiempos asignados para los aprendizajes asociados a esta asignatura, así como también analizar la pertinencia de la estructura en cómo está conformada ésta.

Con respecto a la asignatura de Cibernética y Computación II, se observó que hay evidencias de problemas con la mayoría de los aprendizajes, particularmente con:

- ✓ Respecto a las dos primeras unidades, se observa un escaso o nulo aprendizaje de éstas.
- ✓ Describe el concepto de programación modular, funciones, procedimientos y parámetros por valor, referencia y variable.
- ✓ Identifica en la estructura de programas, la zona para declaración e invocación de funciones y procedimientos.
- ✓ Explica las diferencias entre los parámetros por valor, referencia y variable.
- ✓ Deficiencia en los aprendizajes de las unidades que abarcan los temas de procedimientos, funciones y estructuras de datos.

Se sugiere hacer un análisis de la pertinencia y los tiempos asignados para los aprendizajes asociados a esta asignatura, así como también analizar la pertinencia de la estructura en cómo está conformada.

Con respecto a la unidad V de la asignatura de Cibernética y Computación II, se ha observado al

analizar de los resultados obtenidos en los diferentes periodos de aplicación del EDA, que los aprendizajes correspondientes a ésta unidad no se están dando en los alumnos, y a partir de esto se plantea la hipótesis que esta unidad no se aborda en su totalidad en la clase o se trata muy superficialmente.

Desafortunadamente, cabe aclarar, que en los planteles los equipos destinados para la asignatura no son óptimos, o son heredados de la asignatura de taller de cómputo y/o salas informáticas, ocasionando un desfase en tiempo o bien, de acuerdo con el turno ya no encienden.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco

Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Desarrollo Institucional

MC. Miguel Robles Bárcena

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez

Abogado General

Enrique Balp Díaz

Director General de Comunicación Social



COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Lic. Lucía Laura Muñoz Corona

Directora General

Ing. Genaro Javier Gómez Rico

Secretario General

Lic. Graciela Díaz Peralta

Secretaria Académica

Lic. Juan A. Mosqueda Gutiérrez

Secretario Administrativo

Lic. Araceli Fernández Martínez

Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje

Lic. Arturo Souto Mantecón

Secretario de Planeación

Lic. Guadalupe Márquez Cárdenas

Secretaria Estudiantil

Mtro. Trinidad García Camacho

Secretario de Programas Institucionales

Lic. Laura S. Román Palacios

Secretaria de Comunicación Institucional

Ing. Juventino Ávila Ramos

Secretario de Informática

Directores de los planteles

Lic. Sandra Aguilar Fonseca

Azcapotzalco

Dr. Benjamín Barajas Sánchez

Naucalpan

Dr. Roberto Ávila Antuna

Vallejo

Lic. Arturo Delgado González

Oriente

Lic. Jaime Flores Suaste

Sur





COLEGIO DE
CIENCIAS Y
HUMANIDADES | 1971
2011