



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
RESIDENCIA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA**

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXÁMENES  
DE DIAGNÓSTICO Y AUTOEVALUACIÓN Y ESTUDIO 2009**

**REPORTE DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA:

**ANA MARÍA DURÁN PÉREZ**

DIRECTORA DEL REPORTE:

**DRA. ROSAMARÍA VALLE GÓMEZ-TAGLE**

COMITÉ TUTORIAL:

**MTRA. LAURA ELENA ROJO CHÁVEZ  
DRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACÍAS  
DR. JOSÉ IGNACIO MARTÍNEZ GUERRERO  
DRA. MARÍA DEL ROCÍO QUESADA CASTILLO**

**MÉXICO, D. F., JULIO DE 2011**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

<b>Resumen</b>	3
<b>Resumen ejecutivo</b>	4
<b>Introducción</b>	14
<b>1. Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio</b>	15
1.1. Contexto	15
1.2. Necesidades que originaron el sistema	16
1.3. Grupos y personas interesadas en el sistema	16
1.4. Descripción del sistema	16
1.5. Desarrollo del sistema	17
1.6. Operación del sistema	20
1.7. Organización y participantes	22
1.8. Financiamiento y recursos que emplea el sistema	23
<b>2. La educación Media Superior (EMS)</b>	23
2.1. Cobertura	23
2.2. Deserción	24
2.3. Eficiencia terminal	26
2.4. Programas para enfrentar los retos en la Educación Media Superior	27
2.5. Aprendizaje en línea	29
<b>3. Diseño de evaluación</b>	32
<b>4. Método</b>	34
4.1. Diseño de investigación	34
4.2. Participantes	34
4.3. Instrumentos	35
4.4. Recolección de información	37
4.5. Análisis de información	39
<b>5. Resultados</b>	40
<b>6. Conclusiones</b>	53
<b>7. Recomendaciones</b>	55
<b>Referencias</b>	56
<b>Glosario</b>	61
<b>Fuentes de consulta</b>	64
<b>ANEXOS</b>	66
<b>Anexo A. Tabla 1. Diseño de evaluación del <i>Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio</i></b>	
<b>Anexo B. Instrumentos</b>	
<b>Anexo C. Tabla 2. Requerimientos mínimos del equipo de cómputo para el uso del sistema</b>	

## Resumen

El presente informe describe la evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que se realizó mediante tres pruebas piloto con los alumnos de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM y personal del área de sistemas de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) y de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). La evaluación tuvo como objetivos valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo en los lugares donde operará el sistema, el funcionamiento de éste y la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

El diseño de la evaluación comprendió cinco preguntas. Para responderlas se utilizaron dos cuestionarios, uno que contestaron los responsables de las aulas de cómputo de los planteles de ambos subsistemas del bachillerato y el otro los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto; una guía para entrevistar a los responsables del área de sistemas de la DGEE; y tres exámenes de Matemáticas generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico* que contestaron los alumnos participantes de la tercera prueba piloto para evaluar los efectos del uso del módulo de *Autoevaluación y estudio* en el aprendizaje en el tema 1 de Matemáticas I. Para esta prueba se utilizó un diseño cuasi-experimental que se realizó en tres planteles de bachillerato con los grupos de seis profesores de Matemáticas. En cada plantel participaron dos grupos —un control y un experimental—. Los seis grupos contestaron un examen de Matemáticas antes de iniciar la fase experimental (pretest) y cuando los tres grupos experimentales terminaron la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* (postest).

Los resultados de la evaluación mostraron que la infraestructura de telecomunicaciones de uno de los tres planteles en el que se desarrolló una prueba piloto no cumplió con los requerimientos necesarios para el funcionamiento óptimo del sistema; también se encontró que algunas computadoras de las aulas de cómputo de ambos subsistemas del bachillerato no cumplen con los requerimientos necesarios lo cual hará más lento el funcionamiento del sistema.

Las respuestas de los alumnos al cuestionario mostraron que el módulo de *Exámenes de diagnóstico* es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I. Los resultados de la tercera prueba piloto mostraron que la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio* fue útil para mejorar el aprendizaje en Matemáticas I en el plantel donde esa práctica tuvo mayor duración.

## Resumen ejecutivo

La Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) realizó la evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* con los siguientes objetivos: valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo en los lugares donde operará el sistema, su funcionamiento, así como la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

### *Descripción del sistema*

La DGEE desarrolló para el bachillerato de la UNAM el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que comprende dos módulos, el de *Exámenes de diagnóstico* que ofrece a la institución y a los profesores un diagnóstico del dominio de los temas fundamentales de las asignaturas obligatorias de ambos subsistemas del bachillerato —Matemáticas I, II y III, Español, Física I y II, Química, Biología, Historia de México e Historia Universal—, al término de una unidad o ciclo escolar para planear acciones remediales; presenta diferentes versiones de exámenes para evaluar el grado de dominio de los alumnos en estas asignaturas obligatorias. El módulo de *Autoevaluación y estudio* ofrece a los alumnos una herramienta en línea para que conozcan su grado de dominio en cada uno de los temas y subtemas comunes a los dos subsistemas comprendidos en los programas de enseñanza de las asignaturas obligatorias y que estudien por medio de ejercicios interactivos los temas y subtemas que elijan de una determinada asignatura.

El desarrollo del sistema se inició en enero de 2009 con Matemáticas I, II y III. En abril del mismo año se realizó la primera prueba piloto de los dos módulos del sistema con el tema 1 de Matemáticas I con dos grupos de alumnos de un plantel de la ENP y dos de un plantel del CCH con el objetivo de valorar el funcionamiento del sistema y la percepción de los alumnos sobre su utilidad, sin embargo, durante el desarrollo de esta prueba piloto se presentaron situaciones que no permitieron que dicha prueba se aplicara con éxito tales como fallas en el funcionamiento del sistema y en la conexión a internet así como la suspensión de las actividades escolares de todos los niveles educativos en el Distrito Federal debido a una epidemia de influenza humana, por lo que fue necesario suspender la prueba y programar otra con alumnos para el siguiente ciclo escolar.

Debido a los problemas identificados en la primera prueba piloto, la DGEE realizó una segunda prueba para valorar los sistemas de telecomunicaciones de los planteles y su infraestructura de cómputo. Con este fin la DGEE solicitó en agosto de 2009 a la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) analizar las fallas en la infraestructura de telecomunicaciones en tres planteles. La Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA realizó varias pruebas técnicas en un plantel del CCH y en dos de la ENP. Los principales resultados se documentaron en un informe que contiene las principales características y problemas que se encontraron en las redes y en los equipos de cómputo de los tres planteles y sugerencias para mejorar el funcionamiento del sistema.

En julio de 2009 la DGEE presentó el sistema al Rector de la UNAM y, posteriormente, a profesores de Matemáticas de la ENP y del CCH con la finalidad de que exploraran el funcionamiento de los módulos de *Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*. El sistema comenzó a operar Matemáticas I en agosto de 2009 y en septiembre del mismo año, la DGEE realizó la tercera prueba piloto del sistema en tres planteles de bachillerato con el propósito de valorar la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I.

### *La Educación Media Superior (EMS)*

En México la EMS se cursa después de terminar la educación básica, que comprende tres años de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria, y constituye el ciclo de estudios que se requiere para ingresar a la educación superior. La edad de los alumnos que cursan este nivel de estudios varía de 15 a 19 años (SEP, 2008).

La EMS no se considera obligatoria en México y en otros países, sin embargo, con el fin de que su población alcance mayores niveles educativos han establecido la educación secundaria como obligatoria para incrementar el número de alumnos que se incorporen al nivel medio superior, ya que los países actualmente reconocen que para convertirse en una economía moderna necesitan que la población joven en edad de cursar la EMS concluya sus estudios en este nivel educativo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2005). Por ello se considera que contar con una EMS será cada vez más un requisito para los jóvenes en el campo laboral, pero la situación actual del bachillerato en el país muestra que existen distintos retos en cobertura, deserción y eficiencia terminal que deben atenderse (SEP, 2008).

En México la cobertura de la educación, en el período 2000-2008, fue de 94.8% en primaria, 89.5% en secundaria y 55.6% en la EMS (SEP, 2008). Estos datos indican claramente que la cobertura disminuye a medida que el nivel educativo es más alto y que la Educación Media Superior tiene la cobertura más baja.

Al problema de la baja cobertura se aúna el de la deserción escolar, fenómeno al que también se denomina retiro o abandono (Navarro Sandoval, 2001). En el país la deserción en el período 2000-2008, el porcentaje promedio fue de 1.5% en la educación primaria, 7.5% en la secundaria y 16.8% en la EMS, como puede verse la deserción incrementa en cada nivel educativo siendo el bachillerato el que tiene el mayor porcentaje (SEP, 2008).

Los alumnos que toman la decisión de no continuar con sus estudios se convierten en grandes pérdidas para un país por las consecuencias económicas que representan, aunque también el costo social que implica es alto, pues los alumnos que toman esta decisión con frecuencia recurren al sector informal de la economía, trabajan por largas horas, con salarios bajos y sin el beneficio de una seguridad social, incluso muchas veces ponen en riesgo su integridad física (Abril, Román, Cubillas y Moreno, 2008; World Youth Report, 2007).

Otro reto de la EMS es la eficiencia terminal que se considera un reflejo de la deserción escolar (SITEAL, 2008), pues muestra la relación de los alumnos que ingresan y los que egresan de una misma cohorte en el plazo establecido en un plan de estudios (ANUIES, 2001). Los que no egresan son quienes abandonaron los estudios o los que están rezagados, quienes según su grado de rezago tienen menos probabilidades de terminar los estudios. En el período 2000-2008, la eficiencia terminal promedio en México fue de 89.5% en la educación primaria, 77.8% en la educación secundaria y 58.2% en la EMS (SEP, 2008), lo que indica que la eficiencia terminal disminuye progresivamente en cada nivel educativo sobre todo en el bachillerato.

La cobertura de la EMS en el país es insuficiente ya que, al menos cuatro de cada diez jóvenes en edad de cursarla no están inscritos en algunas de las opciones del nivel medio superior; la deserción es el reto más importante de este nivel educativo, ya que 16 de cada 100 jóvenes abandona el bachillerato, situación que impacta de manera negativa en la eficiencia terminal de la EMS.

Los problemas de la cobertura y el abandono de los estudios en el nivel medio superior constituyen retos importantes a los que habrá que enfrentar con políticas y programas que, de manera integral, atiendan estas problemáticas y permitan que los jóvenes que logren finalizar la EMS adquieran los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias que se requieren en un mundo cada vez más exigente.

#### *Diseño de evaluación*

La evaluación tuvo como objetivos valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo en los lugares donde va a operar el sistema, su funcionamiento así como la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de los alumnos. Esta evaluación se basó en las tres pruebas piloto del sistema que incluyó solamente los contenidos del tema 1 de Matemáticas I.

La infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo se evaluó con base en dos preguntas: ¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?, ¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema? Para contestar la primera pregunta se consideraron indicadores cuantitativos y cualitativos que se obtuvieron de un informe que elaboró la Dirección de Telecomunicaciones de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la UNAM y por medio de entrevistas al personal de sistemas de la DGEE. Para responder la segunda pregunta se emplearon indicadores cuantitativos de la capacidad del equipo de cómputo; la información se recabó por medio de un cuestionario que contestaron los responsables de los centros de cómputo de los planteles.

El funcionamiento del sistema se evaluó con base en la pregunta: ¿Cómo funciona el sistema? Para contestar a esta pregunta se consideraron indicadores cuantitativos y cualitativos; la información se obtuvo por medio de una entrevista al personal de sistemas de la DGEE.

La utilidad de los módulos de *Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* se evaluó con las siguientes preguntas: ¿El módulo *Examen de diagnóstico* es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?, ¿El módulo de *Autoevaluación y estudio* es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I? Para responder a la primera pregunta se empleó información cuantitativa y cualitativa que se obtuvo de la opinión de los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto del módulo de *Exámenes de diagnóstico*, mediante un cuestionario de opinión integrado con preguntas abiertas y de opción múltiple. Para contestar a la segunda pregunta de evaluación se utilizó información cuantitativa y cualitativa que se obtuvo también de la opinión de los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto del sistema del módulo de *Autoevaluación y estudio*, recabada mediante un cuestionario con preguntas abiertas y de opción múltiple. Además, se utilizaron datos cuantitativos que se obtuvieron de tres exámenes de diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I —generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico*— que contestaron los alumnos de los grupos experimentales y de control que participaron en la tercera prueba piloto antes y después de la práctica del mismo tema en el módulo de *Autoevaluación y estudio*.

Para evaluar los efectos del uso del módulo *Autoevaluación y estudio* en el aprendizaje del tema 1 de Matemáticas I se empleó un diseño cuasi-experimental con tres grupos experimentales y tres controles con pre-test y post-test. Participaron un total de 112 alumnos de los grupos de seis profesores de Matemáticas de tres planteles del bachillerato que aceptaron participar en la tercera prueba piloto. Los grupos de esos profesores, tal y como estaban conformados, se asignaron de manera aleatoria a los grupos experimentales y de control (ver Tabla 1 en la sección de Método)<sup>1</sup>. Para medir el aprendizaje de los alumnos de los grupos experimentales y de control se les aplicó un examen diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I antes de iniciar el experimento. Cuando los grupos experimentales terminaron el periodo de práctica del tema 1 de Matemáticas I del módulo de *Autoevaluación y estudio*, se volvió a aplicar un examen de diagnóstico a los dos tipos de grupos.

### *Participantes*

Participaron en la evaluación de la infraestructura de telecomunicaciones los tres responsables del área de sistemas de la DGEE y dos responsables de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). Para la evaluación de los equipos de cómputo participaron 11 responsables de las aulas de cómputo de los planteles de bachillerato. En la evaluación del funcionamiento del sistema participaron los tres responsables del área de sistemas de la DGEE.

---

<sup>1</sup> Los nombres de los planteles se omitieron en este informe de evaluación por fines de confidencialidad, en su lugar se nombrará Plantel A al que pertenece al subsistema de la ENP y Plantel B y C a los que pertenecen al subsistema del CCH.



Para evaluar la utilidad del módulo de *Exámenes de diagnóstico* participaron 108 alumnos quienes contestaron un cuestionario de opinión sobre el módulo. Estos alumnos formaron parte de los grupos experimentales y de control de la tercera prueba piloto.

La evaluación de la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* se realizó con 112 alumnos que formaron parte de los grupos experimentales y de control de la tercera prueba piloto. Al finalizar su participación en dicha prueba, la DGEE solicitó a los alumnos que integraron los grupos experimentales que contestaran un cuestionario de opinión sobre el módulo y participaron 59 alumnos.

### *Instrumentos*

La información cuantitativa y cualitativa para responder las preguntas de evaluación se recabó por medio de entrevistas y dos cuestionarios que diseñó el personal de la DGEE. También se utilizaron tres exámenes de diagnóstico, generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico*, que se aplicaron antes y después de la intervención experimental.

La *Guía de entrevista para evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y del funcionamiento del Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* está dirigida a los responsables del área de sistemas de la DGEE; tiene 13 preguntas abiertas, de las cuales, tres están destinadas a conocer las características de la infraestructura de telecomunicaciones y diez al funcionamiento del sistema.

El *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo* está dirigido a los responsables de las aulas de cómputo; contiene un apartado que identifica los datos del plantel al que pertenecen y cuatro preguntas, de las cuales, una es abierta, otra de opción múltiple y dos preguntas con dos opciones de respuesta (sí, no).

El *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que contestaron los estudiantes que participaron en la tercera prueba piloto del sistema comprende dos apartados. Uno de *Datos generales* que recaba información sobre los alumnos —plantel al que pertenece, turno en el que está inscrito, grupo, semestre o año que cursa, número de cuenta y sexo—. El otro incluye las nueve preguntas del cuestionario, de las cuales, tres se refieren al módulo de *Exámenes de diagnóstico* y seis que se refieren al módulo de *Autoevaluación y estudio*.

El módulo de *Exámenes de diagnóstico* generó los tres exámenes de diagnóstico sobre el tema 1 de Matemáticas I —uno para cada plantel— que se aplicaron antes y después de la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio* en la tercera prueba piloto. Comprendieron 22, 27 y 26 reactivos cada uno, todos de opción múltiple con cuatro opciones de respuesta de las que sólo una

es la correcta. Las diferencias en el número de reactivos se deben a que los profesores de Matemáticas seleccionaron los temas que querían evaluar.

### *Recolección de la información*

#### *Guía de entrevista para evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y del funcionamiento del Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

Se entrevistó a los tres responsables del área de sistemas de la DGEE el 4 de junio de 2010 en la sala de juntas de la Dirección de 12:30 hrs a 14:00 hrs. Se encontraban presentes los entrevistados, la directora de la entidad y la entrevistadora. Al inicio de la entrevista se explicó a los entrevistados cuál era el propósito de ésta y se les solicitó su autorización para grabar y tomar notas. La entrevista se desarrolló en un ambiente cordial, la actitud de los entrevistados fue cooperativa en todo momento y no se presentaron incidentes durante el desarrollo de la misma.

#### *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo*

La DGEE envió, el 20 de noviembre de 2009, a los directores generales de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM un oficio en el que solicita su autorización para que el responsable de las aulas de cómputo o la persona que ellos consideraran pertinente respondiera el cuestionario. Como respuesta a esta solicitud los directores generales distribuyeron los cuestionarios a los responsables de las aulas de cómputo de los planteles del bachillerato y los enviaron de vuelta a la DGEE. Entre el 30 de noviembre de 2009 y el 12 de enero de 2010 se recibieron los cuestionarios contestados de los planteles de ambos subsistemas. En total se recibieron 11 cuestionarios de los 14 planteles del bachillerato.

Una limitación que se presentó en la recolección de esta información fue el propio instrumento debido a que tres de las cuatro preguntas que integran el cuestionario no especificaron que las respuestas debían de proporcionarse para los dos tipos de aulas de cómputo que tienen los planteles del bachillerato —aulas Telmex y aulas con conexión a red UNAM—. Por esa razón se obtuvieron respuestas heterogéneas.

#### *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

Un mes después de finalizar la tercera prueba piloto del sistema, la DGEE solicitó a los seis profesores de Matemáticas su autorización para aplicar el *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* a los grupos que participaron en la prueba durante el horario de su clase. La aplicación del cuestionario se realizó con la colaboración del personal de la Subdirección del área de Desarrollo Educativo de la DGEE, quienes acudieron a los tres planteles en cuatro fechas distintas de 2009: el 30 de noviembre en el plantel B, el 1 de diciembre en el plantel C, y el 2 y 4 de diciembre en el plantel A. Se solicitó a los

alumnos que participaron en los grupos control que sólo respondieran el apartado de datos generales y las tres primeras preguntas del cuestionario que corresponden al módulo de *Exámenes de diagnóstico*, mientras que a los alumnos que participaron en los grupos experimentales se les solicitó que respondieran todo el cuestionario. La aplicación duró aproximadamente 30 minutos y no hubo contratiempos.

### *Exámenes de Matemáticas*

La aplicación de los tres exámenes de Matemáticas que presentaron los alumnos antes y después de la intervención experimental (práctica con el módulo de *Autoevaluación y estudio*) en la tercera prueba piloto se realizó en distintas fechas de 2009. El pre-test se aplicó a los grupos control y experimental del plantel B el 7 de septiembre; a los del plantel C el 14 de septiembre; y en el plantel A al grupo experimental el 9 de septiembre y al grupo control el 10 de septiembre. En este último plantel la diferencia de tiempo fue de menos de 24 horas; se registró una falla en la conexión a internet a las 4 p.m. pero no representó una limitación en la aplicación del pre-test ya que los alumnos habían terminado de responder. La aplicación de los exámenes en los planteles tuvo una duración, en promedio, de dos horas.

El post-test se aplicó a los grupos control y experimental del plantel B el 21 de septiembre; a los del plantel C el 14 de octubre; y en el plantel A el 20 de octubre al grupo control y 21 de octubre al grupo experimental. En el desarrollo del pos-test en el plantel B el sistema no desplegaba a los alumnos los reportes de sus resultados al término del examen, pero esto no afectó la aplicación. La duración de la aplicación de los exámenes en los planteles fue de dos horas en promedio.

Las aplicaciones del pre-test y pot-test de los tres exámenes del tema 1 de Matemáticas I se realizó en las aulas de cómputo Telmex de los planteles del bachillerato. Las diferencias en las fechas de aplicación se deben al tiempo de disponibilidad por parte del profesor y de las aulas de cómputo.

### *Resultados*

#### *¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

El principal problema que se registró en la tercera prueba piloto que se realizó en el aula de cómputo Telmex en el plantel A fue en la conexión a internet, aunque los alumnos ya habían terminado de contestar el examen. La Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) en su informe recomienda a este plantel mejorar el cableado en sus aulas de cómputo para optimizar la conexión a internet. En los planteles B y C la prueba piloto transcurrió sin mayores incidentes y DGSCA no realizó ninguna sugerencia o recomendación para estos planteles.

Durante el desarrollo de la prueba piloto el servidor de la base de datos de la DGEE funcionó de manera adecuada y no se registraron problemas en el tiempo de respuesta con el uso simultáneo de diferentes usuarios.

*¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

Las aulas con conexión a la red UNAM tienen mayor número de equipos de cómputo que las aulas Telmex en los planteles de los dos subsistemas del bachillerato. En la ENP las computadoras de los dos tipos de aula cumplen con los requerimientos para que el sistema funcione adecuadamente en lo que concierne a la capacidad del disco duro, el sistema operativo y la versión del navegador, pero en la velocidad del procesador sólo cumplen parcialmente con lo requerido. En el CCH las computadoras de las aulas Telmex —como en la ENP— cumplen con la capacidad del disco duro, el sistema operativo y la versión del navegador pero en la velocidad del procesador sólo satisfacen parcialmente los requerimientos. En cambio, las computadoras de las aulas con conexión a red UNAM sólo cumplen con la versión del navegador que se requiere para el funcionamiento del sistema, y en menor medida, con la capacidad del disco duro, el sistema operativo y la velocidad del procesador. Las computadoras de los dos tipos de aula de los dos subsistemas apenas cumplen con la memoria RAM que se necesita para operar el sistema.

Las aulas Telmex y las aulas con conexión a red UNAM, de ambos subsistemas del bachillerato, tienen conexión a internet ya sea a través de una red local, red inalámbrica o por medio de ambos. Además, todas las computadoras de los dos tipos de aula de la ENP y del CCH no disponen de la versión 7 de la aplicación “Java Virtual Machine”, necesaria para la operación de los módulos del sistema, mientras que la mayoría sí cuenta con la versión 10 de la aplicación Flash Player que se requiere para el funcionamiento óptimo del sistema.

*¿Cómo funciona el sistema?*

El sistema funcionó de manera adecuada en la tercera prueba piloto que se realizó en tres planteles del bachillerato de la UNAM, respecto al diseño de la interfaz pues cumplió con los estándares de los navegadores de internet y con la identidad institucional, ya que la página del sistema se identificó como de la UNAM. Asimismo el sistema cumplió con los elementos de seguridad debido a que tiene una configuración que evita que los usuarios en línea o cualquier persona no autorizada por la DGEE vulneren la integridad del sistema. También cumplió con la transaccionalidad pues se aseguró la capacidad y el funcionamiento del servidor de la base de datos para que realizara correctamente las operaciones, y en caso de que se presentara alguna falla en los módulos de *Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*, se dispuso que el sistema no realizara la operación y generara un mensaje de aviso al usuario. Además, se aseguró que el sistema estuviera disponible en línea el tiempo que la DGEE determinó para su uso.

*¿El módulo Exámenes de diagnóstico es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?*

De los alumnos que contestaron el cuestionario de ambos subsistemas, fue mayor el porcentaje de los alumnos de la ENP (60%) que consideró que el examen les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos al de los estudiantes del CCH (52%). Casi todos los alumnos de la ENP (95%) y un porcentaje un poco más bajo del CCH (91%) respondieron que el módulo fue útil para identificar los temas que no dominan o dominan menos; los alumnos de ambos subsistemas dieron como razón principal de esta respuesta que consideran que el módulo es una herramienta diagnóstica. Casi la mitad de los alumnos de la ENP (45%) y más de dos tercios del CCH (73%) señalaron que tuvieron dificultades para usar el módulo. Los de la ENP tuvieron problemas, principalmente, en recordar los temas que presentaba el examen, mientras que los del CCH con el contenido de las preguntas del módulo.

*¿El módulo Autoevaluación y estudio es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I?*

Más de dos tercios (71%) de los alumnos de la ENP y del CCH (76%) consideraron que el módulo de *Autoevaluación y estudio* les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos y más de la mitad lo consideró útil para comprender los temas que estudiaron en el módulo (57% de la ENP y 51% del CCH) y para aprender los que eligieron repasar (64% de la ENP y 53% del CCH). Casi todos los alumnos de la ENP (93%) y la mayoría de los del CCH (84%) respondieron que utilizarían el módulo para evaluar sus conocimientos antes de un examen, más de la mitad contestaron que para aprender por primera vez algún tema (64% en ambos subsistemas) y el 100% de los de la ENP y el 98% de los del CCH lo utilizarían para repasar. Casi todos los alumnos de la ENP (100%) y del CCH (93%) consideraron que el módulo sí puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas; más de dos tercios de los de la ENP y del CCH señalaron que no tuvieron dificultades con el módulo. Asimismo, todos señalaron que sí recomendarían el módulo a sus compañeros de la escuela.

De los alumnos de los tres planteles que participaron en el diseño cuasi-experimental para evaluar los efectos de la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* en el aprendizaje del tema 1 de Matemáticas I, solamente los del grupo experimental de la ENP mejoraron significativamente su aprendizaje. Debido a que fue el grupo que practicó más tiempo (cinco semanas) que los grupos experimentales de los otros dos planteles del CCH (dos semanas), hay que considerar que puede ser un factor que influyó en el desempeño de los alumnos.

*Recomendaciones*

Con base en los resultados de la evaluación se formularon cinco recomendaciones para mejorar el funcionamiento y la utilidad del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*.

1. El *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* es un sistema en línea que requiere de una infraestructura de telecomunicaciones y de equipos de cómputo adecuados para funcionar de manera óptima en los planteles del bachillerato de la UNAM. Por ello, se recomienda aumentar la velocidad del procesador, la capacidad de la memoria RAM e instalar la versión 7 de la aplicación de *Java* en todas las computadoras de las aulas de cómputo de los planteles del bachillerato que lo requieran; mejorar la conexión a internet y la distribución del cableado en los puntos de red para que profesores y alumnos puedan utilizar el sistema de manera más eficiente.
2. Los resultados de la evaluación muestran que el módulo de *Exámenes de diagnóstico* es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I, por lo que se recomienda que la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) difunda su uso entre los profesores que imparten esta asignatura, ya que les puede ayudar a identificar los temas que sus estudiantes dominan menos y así planear acciones que ayuden a mejorar el aprendizaje de dichos temas.
3. Los resultados de la evaluación indican que el uso del módulo de *Autoevaluación y estudio* es útil para mejorar el aprendizaje de los temas de Matemáticas, por medio de lecciones, ejercicios interactivos y de autoevaluaciones, por lo que se recomienda difundir la utilidad de esta herramienta en línea entre los profesores de Matemáticas del bachillerato y sus alumnos. Para los profesores puede ser un recurso didáctico auxiliar en la enseñanza de las Matemáticas y para los alumnos un medio útil para estudiar, repasar, aclarar dudas o reforzar sus conocimientos de los temas que dominan menos.
4. Se sugiere mejorar las preguntas del *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo* con el objeto de recabar información más completa y precisa.
5. Debido a que los resultados que se obtuvieron con la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* no son generalizables, se recomienda realizar más evaluaciones controladas con el objeto de verificar las conclusiones sobre su utilidad, determinar el tiempo óptimo de la práctica y la mejor forma de utilizar el módulo de Autoevaluación y estudio con alumnos repetidores.

## Introducción

Este informe presenta los resultados de la evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que se realizó mediante tres pruebas piloto con los alumnos de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM y personal del área de sistemas de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) y de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). La evaluación del sistema tuvo como objetivos valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo en los lugares donde operará el sistema, su funcionamiento, así como la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Para evaluar el sistema se establecieron cinco preguntas que guiaron dicha evaluación y para responder a cada una de éstas se utilizaron dos cuestionarios —uno para los responsables de las aulas de cómputo de los planteles de ambos subsistemas del bachillerato y otro para los alumnos participantes de la tercera prueba piloto—, una guía de entrevista para los responsables del área de sistemas de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) y tres exámenes de Matemáticas generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico* que respondieron los alumnos participantes de la tercera prueba piloto antes y después de la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio*.

El informe de evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*, contiene siete secciones. En la primera se presenta la descripción del sistema. En la segunda se describe la educación media superior, los retos que enfrenta y algunas de las acciones que se implementan para aminorarlos. En la tercera se presenta el diseño de evaluación y las preguntas que guiaron este proceso. La cuarta contiene la descripción del diseño de investigación, los participantes, los instrumentos y los métodos de recolección de información. En la quinta se exponen los resultados de la evaluación del sistema. La sexta contiene las conclusiones con los hallazgos más importantes de la evaluación. Por último, la séptima presenta las principales recomendaciones para optimizar el funcionamiento del sistema y valorar la pertinencia de su uso para mejorar el aprendizaje en los estudiantes del bachillerato.

Finalmente, se incluye un glosario de términos y los anexos que contienen el diseño de evaluación, los instrumentos utilizados para la recolección de la información así como los requerimientos mínimos del equipo de cómputo para el uso del sistema.

## 1. Sistema de Exámenes de diagnóstico y de Autoevaluación y estudio

### 1.1. Contexto

El Doctor José Narro Robles, Rector de la UNAM, presentó en enero de 2008 los *Lineamientos para la elaboración de una propuesta académica para el período 2007-2011*. Este documento tuvo como propósito presentar su programa de trabajo para dicho periodo y comprende cuatro apartados: *Contexto mundial y nacional, La educación superior en México, La Universidad Nacional Autónoma de México y Programa de trabajo*. En este último “se plantean los principales retos de la UNAM y se proponen quince líneas rectoras del cambio institucional con las cuales se establecen las prioridades para el periodo 2007-2011”, cada una con una serie de acciones concretas. “Estas líneas rectoras se definieron bajo la concepción de que la Universidad es la academia y que se requiere seguir avanzando para mejorar la calidad de sus procesos, especialmente la formación de los alumnos, así como incrementar la pertinencia social de la investigación que se realiza en las áreas científica, social, humanística y tecnológica”. Este documento se difundió a la comunidad universitaria con el fin de que sus planteamientos, considerados preliminares, lograran “construirse y ejecutarse con la participación de los cuerpos colegiados pertinentes, de los sectores de la comunidad y del cuerpo directivo” (Narro, 2008).

El mismo *Programa de trabajo* señala que el bachillerato es una parte constitutiva de la UNAM a partir del establecimiento de la Universidad Nacional en 1910, y que su tarea educativa es esencial no sólo porque sus alumnos están en una etapa de formación decisiva para su desarrollo, sino porque la mayoría de sus egresados se incorporan a las licenciaturas que ofrece la misma institución. Y, por ello, la Universidad debe ofrecerles una formación general de calidad que les permita adquirir las habilidades necesarias para lograr nuevos conocimientos, resolver problemas y localizar e interpretar información por medio de procedimientos tradicionales y el uso de nuevas tecnologías. Así, una de las líneas rectoras del programa de trabajo para el período 2007-2011 es fortalecer el bachillerato y darle una mayor articulación con los niveles de licenciatura y posgrado, y a los dos subsistemas que lo conforman (Narro, 2008).

El bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México está integrado por la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). La ENP desde su origen en 1867 “es una institución de carácter público y modelo educativo de la enseñanza media superior, respondiendo satisfactoriamente a los retos y demandas de la sociedad en su conjunto. Forma parte del sistema educativo mexicano y es uno de los dos subsistemas de bachillerato de la UNAM” (ENP, 2008). Está conformada por nueve planteles distribuidos en el área metropolitana, su plan de estudios está organizado por ciclos anuales; su matrícula en 2009 estaba constituida por 49,559 alumnos y su cuerpo académico por 2,421 profesores (UNAM, 2009).

El CCH constituye el otro subsistema del bachillerato de la UNAM y fue aprobado por el Consejo Universitario de la UNAM en 1971 como “un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional”. En sus inicios se creó para “atender una creciente demanda de ingreso a



nivel medio superior en la zona metropolitana y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza” (CCH, 2007). Está integrado por cinco planteles, cuatro en la zona metropolitana y uno en el Estado de México; su plan de estudios está organizado en seis semestres (CCH, 2007); su matrícula en 2009 estaba constituida por 56,411 alumnos y su planta docente por 3,041 profesores (UNAM, 2009).

### *1.2. Necesidades que originaron el sistema*

En 2008 la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) recibió del Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, la encomienda de desarrollar un proyecto de exámenes de diagnóstico para los alumnos de bachillerato. Como respuesta a esta solicitud, la DGEE presentó la propuesta de desarrollar un sistema en línea con dos módulos, uno de exámenes de diagnóstico que tiene como propósito evaluar el grado de dominio de los alumnos en las asignaturas obligatorias y otro de autoevaluación y estudio para que los estudiantes conozcan qué saben acerca de cada una de esas asignaturas y estudien los temas que dominan menos.

La propuesta del sistema responde a dos de las acciones de la línea rectora sobre el fortalecimiento y articulación del bachillerato con otros niveles educativos: a) *Impulsar la evaluación departamental diagnóstica, sin que sea obligatoria, a partir de herramientas diseñadas por académicos de la propia UNAM* y b) *Ofrecer al estudiante la posibilidad de tener autoevaluaciones de todas las asignaturas del bachillerato, con la elaboración de un diagnóstico y de un plan remedial* (Narro, 2008).

### *1.3. Grupos y personas interesadas en el sistema*

El sistema es de particular interés para diversas autoridades de la institución como el Rector, el Secretario General, la Secretaría de Desarrollo Institucional, los directores generales de ambos subsistemas del bachillerato, el Consejo Académico del Bachillerato, los directores de cada uno de los planteles, así como los profesores y alumnos del nivel medio superior de la UNAM, debido a que, por un lado, permitirá conocer de manera sistemática el desempeño de los estudiantes en las asignaturas obligatorias de ambos subsistemas, con el objeto de establecer estrategias para mejorar su desempeño y contribuir así al fortalecimiento del bachillerato y, por otro, ofrecerá a los estudiantes la posibilidad de estudiar en línea los temas que elijan de esas asignaturas.

### *1.4. Descripción del sistema*

El sistema comprende tres módulos: a) *Administración*, b) *Exámenes de diagnóstico* y c) *Autoevaluación y estudio*.

El primero está destinado al uso de la DGEE, contiene y gestiona la información que requiere el funcionamiento de los otros dos módulos, administra el acceso de los usuarios y guarda la información que éstos crean y genera exámenes y reportes estadísticos.

El módulo de *Exámenes de diagnóstico* tiene como objetivos ofrecer a la institución un diagnóstico del desempeño de los alumnos en sus subsistemas y planteles al término de un ciclo escolar con el propósito de planear acciones para mejorar el aprendizaje y disminuir el rezago; a los profesores una herramienta de diagnóstico para evaluar el aprendizaje de sus alumnos en su asignatura, al término de la enseñanza de una unidad o de un ciclo escolar, para planear acciones remediales; y a los alumnos un diagnóstico en línea sobre su grado de dominio en los temas fundamentales de las asignaturas, también al término de una unidad o de un ciclo escolar.

Este módulo presenta diferentes versiones de exámenes para evaluar el conocimiento de los alumnos en las asignaturas obligatorias de ambos subsistemas del bachillerato —Matemáticas I, II y III, Español, Física I y II, Química, Biología, Historia de México e Historia Universal—. El contenido de cada una representa el común denominador de los respectivos programas de la ENP y del CCH, acordado por las comisiones de profesores designadas por sus directores generales. Estos contenidos dieron lugar a los temas, subtemas y los aprendizajes que se espera adquieran los alumnos al finalizar los cursos, los cuales se incluyeron en tablas de especificaciones, denominadas así porque se emplean como referencia para la formulación de los reactivos que constituyen los exámenes.

El módulo de *Autoevaluación y estudio* tiene como objetivos ofrecer a los alumnos del bachillerato de la UNAM una herramienta en línea para que conozcan su grado de dominio de los temas y subtemas, comunes a los dos subsistemas, comprendidos en los programas de enseñanza de las asignaturas obligatorias y los estudien por medio de ejercicios interactivos.

El módulo comprende las mismas asignaturas obligatorias de ambos subsistemas del bachillerato que comprende el módulo de *Exámenes de diagnóstico*. Su contenido también representa el común denominador de los respectivos programas de las asignaturas de la ENP y del CCH, acordado por comisiones de profesores designadas por sus directores generales. Los temas y subtemas, así como los correspondientes aprendizajes que se espera que los alumnos adquieran a lo largo de sus cursos, también se incluyeron en las tablas de especificaciones de cada asignatura, que se emplearon para formular los reactivos de autoevaluación, así como las lecciones y ejercicios interactivos que constituyen el área de estudio del módulo.

### *1.5. Desarrollo del sistema*

En enero de 2009 se inició el desarrollo del sistema y de las tablas de especificaciones para los módulos de *Exámenes de diagnóstico* y de *Autoevaluación y estudio* de las asignaturas de Matemáticas I (Álgebra), II (Geometría) y III (Cálculo y Estadística). De acuerdo con el plan de trabajo se comenzó con Matemáticas I.

En abril del mismo año se llevó a cabo la primera prueba piloto de los tres módulos del sistema con el tema 1 de Matemáticas I con dos grupos de alumnos de un plantel de la ENP y dos de un plantel del CCH. Esta prueba tenía como objetivo valorar el funcionamiento del sistema y la percepción de los alumnos sobre su utilidad. En el plantel de la ENP y del CCH se realizó la aplicación de un examen de diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I el 15 y 16 de abril respectivamente, en las aulas de cómputo Telmex de ambos planteles; sin embargo, el examen no se pudo terminar en el plantel de la ENP debido a que se registraron fallas en el funcionamiento del sistema y en la conexión a internet. Después se dispuso que un grupo de cada plantel practicara en el módulo de *Autoevaluación y estudio* durante tres días, al término de los cuales se programó la aplicación nuevamente de un examen de diagnóstico en las mismas aulas de cómputo, con el objetivo de determinar si el grupo que estudió en línea había mejorado sus resultados en el examen. En el plantel de la ENP la aplicación se realizó el 22 de abril y en el plantel del CCH se programó para el 24 de abril, sin embargo, en este último no se realizó debido a la contingencia sanitaria del virus de la influenza humana que derivó en la suspensión de clases de todos los niveles educativos en el Distrito Federal.

Los principales problemas que se registraron durante el desarrollo de la prueba piloto antes descrita consistieron en que se requería una navegación más sencilla (adelante, atrás, siguiente, etc.) en los módulos de *Exámenes de diagnóstico* y de *Autoevaluación y estudio*; retraso en el tiempo de respuesta entre la solicitud del alumno y el despliegue de los reactivos, las lecciones y los ejercicios; errores gramaticales, frases incompletas o incongruentes en las retroalimentaciones de las lecciones del módulo de *Autoevaluación y estudio*, así como la repetición de reactivos en el mismo módulo; ausencia de las respuestas correctas en algunos de los reactivos del módulo de *Exámenes de diagnóstico*; y diseño heterogéneo de la interfaz en ambos módulos del sistema. También se registraron fallas en la conexión a internet y retraso en el tiempo de respuesta del servidor de la base de datos de la DGEE pues no disponía de un servidor dedicado a la operación del sistema.

Debido a los problemas identificados en la primera prueba piloto, la DGEE realizó la segunda prueba para valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo de los planteles. Con este fin la DGEE solicitó en agosto de 2009 a la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) analizar las fallas en la infraestructura de telecomunicaciones en tres planteles. Personal de la DGEE y de la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA realizaron varias pruebas técnicas en un plantel del CCH y en dos de la ENP; hicieron pruebas de los módulos del sistema en escenarios monitoreados y controlados cuyos resultados la DGSCA documentó en un informe que contiene las principales características y problemas que se encontraron en las redes y en los equipos de cómputo de los tres planteles y sugerencias para mejorar el funcionamiento del sistema.

Las principales conclusiones de dicho informe señalan que el sistema funcionó de manera adecuada en la mayoría de las computadoras de los dos planteles de la ENP y que en la red local no

se detectaron problemas de saturación. En lo que respecta a la infraestructura de cómputo se encontraron algunas computadoras más lentas, las que tienen una memoria de 256 megabytes, y otras con más de 1 gigabyte de memoria que son las que funcionaron adecuadamente. También indicaron que en el plantel del CCH, el análisis de la infraestructura de telecomunicaciones no se llevó a cabo porque no se pudo tener acceso a los servidores centrales que controlan a las computadoras de las aulas de cómputo.

Como resultado de las pruebas anteriores la DGEE tomó las medidas necesarias para solucionar los problemas concernientes al sistema.

En julio de 2009 la DGEE realizó la presentación del sistema al Rector de la UNAM. Posteriormente organizó dos sesiones para que profesores de Matemáticas de la ENP y del CCH exploraran el funcionamiento de los módulos de *Exámenes de diagnóstico* y de *Autoevaluación y estudio*. La primera se realizó el 30 de julio de 2009 en el laboratorio de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración con los docentes de Matemáticas del CCH; la segunda el 7 de agosto de 2009 en el aula de cómputo de la Preparatoria número 5 “José Vasconcelos” con los profesores de Matemáticas de la ENP.

En dichas sesiones se registraron las siguientes observaciones: falta de instrucciones sobre la estructura de los contenidos y de la navegación del sistema; errores gramaticales, frases incompletas o incongruentes en ambos módulos; falta de claridad en la forma en la que se pueden obtener los resultados de los exámenes; sugerencia para habilitar una opción para enviar los resultados a los correos electrónicos del alumno que contestó el examen; heterogeneidad en el diseño de la interfaz en los dos módulos del sistema; repetición de reactivos; falta de información sobre las características que requieren los equipos de cómputo para este tipo de sistema; y solicitud para habilitar una navegación más sencilla en los dos módulos (adelante, atrás, etc.).

Después de la exploración de los módulos del sistema que realizaron los profesores se les solicitó que respondieran al *Cuestionario de opinión de profesores sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que contiene cinco preguntas abiertas, una sobre los dos módulos del sistema, dos sobre el módulo de *Exámenes de diagnóstico*, una sobre el módulo de *Autoevaluación y estudio*, y otra sobre su interés en participar en un estudio piloto con alguno de sus grupos. El cuestionario se aplicó aproximadamente en 20 minutos. Se recabaron las opiniones de 31 profesores –15 de la ENP y 16 del CCH–.

El análisis de sus respuestas mostró que un tercio de los profesores de la ENP consideraron que el módulo de *Exámenes de diagnóstico* es una herramienta que les sirve a los estudiantes para autoevaluarse o conocer su nivel de dominio en la materia, otro tercio refirió que es bueno y el resto señaló que es útil. Más de dos tercios de los docentes de la ENP (78%) indicó que sí utilizarían el módulo para su curso y más de la mitad de éstos lo utilizaría como herramienta diagnóstica (57%) y el resto mencionó que para motivar a los estudiantes (14%) o como un complemento de la clase (21%). Asimismo, los profesores consideraron que el módulo de *Autoevaluación y estudio* es

práctico (27%), muy bueno (20%), es un recurso didáctico (20%) pero también hicieron sugerencias sobre el diseño del módulo (20%). Todos los docentes de la ENP mencionaron que sí recomendarían el uso del módulo de *Autoevaluación y estudio* a sus alumnos. Y sobre su participación en un estudio piloto la mayoría de ellos (87%) dijo estar interesado, otro dijo que no y uno no respondió.

De los profesores del CCH sólo un tercio señaló que el módulo de *Exámenes de diagnóstico* es bueno, el resto mencionó que es una herramienta diagnóstica (9%) y útil (9%), otros realizaron sugerencias a la institución (13%) y al contenido de las preguntas del módulo (13%). Casi todos (95%) señalaron que sí utilizarían el módulo para su curso y, de éstos, cerca de la mitad (44%) que lo utilizaría como herramienta diagnóstica, una quinta parte como recurso didáctico (20%) y muy pocos para retroalimentar a los estudiantes (12%), como reforzamiento del aprendizaje (12%) o recurso estadístico (8%). Del módulo de *Autoevaluación y estudio*, un poco más de la quinta parte opinó sobre su contenido (23%), otros mencionaron que su uso puede influir en el aprendizaje del alumno (18%), otros hicieron sugerencias al diseño del módulo (18%) y muy pocos indicaron que es bueno (9%). Casi todos los docentes del CCH (96%) mencionaron que sí recomendarían el uso del módulo a sus alumnos. Respecto a su participación en un estudio piloto más de la mitad (56%) dijo estar interesado en participar mientras que el resto (44%) dijo que no.

Como resultado de las dos presentaciones con los profesores de Matemáticas de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM, la DGEE realizó cambios en el diseño de la interfaz de los módulos de *Exámenes de diagnóstico* y de *Autoevaluación y estudio* debido a que tenían una versión que no cumplía con los estándares de los navegadores de internet.

El *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* comenzó a operar Matemáticas I en agosto de 2009 y en septiembre del mismo año, la DGEE realizó la tercera prueba piloto del sistema en tres planteles del bachillerato con el propósito de valorar la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I, cuyos resultados se presentan en este informe.

### 1.6. Operación del sistema

Los alumnos del bachillerato de la UNAM pueden utilizar el módulo de *Exámenes de diagnóstico* sólo con la participación de sus profesores mientras que el módulo de *Autoevaluación y estudio* pueden utilizarlo en las aulas de cómputo de sus planteles, en sus computadoras personales o en cualquier computadora que tenga acceso a internet.

Para ingresar a los módulos de *Exámenes de diagnóstico* y de *Autoevaluación y estudio* se requiere una conexión a internet y un número de cuenta vigente que acredite que el alumno está inscrito en el bachillerato. Se ingresa a la página principal del sistema a través de la dirección electrónica [www.aab.dgee.unam.mx](http://www.aab.dgee.unam.mx). En la pantalla inicial se encuentran cuatro botones: uno despliega las *Fechas de operación* del sistema, otro la *Información general* sobre el sistema, el de *Créditos*

muestra los nombres de las personas que participaron en su desarrollo, y por último el de *Acceso al sistema*, despliega una pantalla con dos botones de acceso: *Profesores* y *Alumnos*.

En el botón de *Acceso a profesores* el sistema solicita una clave de usuario y contraseña, que la DGEE proporciona al maestro cuando éste le solicita previamente un examen para su grupo de alumnos. Una vez que el profesor ingresa la clave y contraseña el sistema le permite el acceso al menú principal. En esta pantalla se encuentran tres ligas de acceso: *Registro de aplicaciones*, *Finalizar examen de diagnóstico* y *Desbloqueo de alumnos*. En el *Registro de aplicaciones* el profesor debe seleccionar el nivel de estudio, en este caso bachillerato, el componente o asignatura, el examen que presentarán sus alumnos, el número de su grupo, fecha, turno y número de alumnos; encuentra además un espacio para escribir algún comentario. En *Finalizar examen de diagnóstico*, el profesor debe de ingresar el código de aplicación que el sistema le generó, una vez que todos sus alumnos concluyeron el examen. En *Desbloqueo de alumnos*, el profesor ingresa el número de cuenta del alumno que necesita entrar nuevamente al sistema.

El *Acceso a alumnos* presenta dos campos vacíos para que el estudiante ingrese su número de cuenta y fecha de nacimiento; si la información es correcta, accede al sistema. Una vez que el estudiante ingresa encuentra dos botones: *Exámenes de diagnóstico* y el de *Autoevaluación y estudio*. En el primero el alumno debe ingresar un “código de aplicación” que consiste en un conjunto de cuatro números que le proporciona su profesor. Si el código de aplicación es correcto, aparece el primer reactivo del examen que solicitó el profesor de la asignatura asociada al código de aplicación. Cuando termina de responder el último reactivo aparece una tabla en la que puede elegir el número del reactivo del que desea revisar la respuesta. Una vez que finaliza presiona la liga “Ver resultados”, que le muestra el número de reactivos que contestó, el número de errores y aciertos, así como los temas o subtemas y los aprendizajes correspondientes, en los que tuvo los aciertos y los errores.

En el módulo de *Autoevaluación y estudio* el alumno elige la asignatura que desea estudiar y la forma en que desea hacerlo: iniciar con estudio y autoevaluar después o empezar con la autoevaluación y seguir con el estudio. Una vez que selecciona una de las dos formas presiona el botón *Temario* que despliega una tabla con la lista de los temas y subtemas y sus correspondientes resultados de aprendizaje esperados, donde elige el aprendizaje que desea estudiar. Si decide empezar con el estudio aparece la lección del tema seleccionado, su objetivo, ejercicios, el procedimiento para resolverlos y la solución; la mayor parte de estos ejercicios son interactivos. Cuando termina de estudiar el tema que eligió, el sistema genera cuatro reactivos que le permiten evaluar su aprendizaje, una vez que el alumno termina de responder dichos reactivos, puede consultar sus resultados.

Si elige primero empezar con la autoevaluación, el sistema le muestra primero uno a uno hasta cuatro reactivos que evalúan un mismo resultado de aprendizaje sobre un tema determinado; esta secuencia se suspende cuando el alumno contesta todos los reactivos. Cuando finaliza la autoevaluación aparece la lección del tema, su objetivo, ejercicios, el procedimiento para

resolverlos y la solución. Cuando termina de estudiar puede consultar los resultados de sus respuestas a los cuatro reactivos que evaluaron el tema que eligió.

### *1.7. Organización y participantes*

En el desarrollo e implementación del sistema han colaborado la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), los institutos de Matemáticas y de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), y las direcciones generales de Administración Escolar (DGAE) y de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). La Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) tiene bajo su responsabilidad la coordinación y supervisión del desarrollo del sistema y de su contenido.

La subdirectora del área de Desarrollo Educativo de la DGEE tiene a su cargo la coordinación del desarrollo del sistema con la supervisión de la directora general. Coordinó las actividades de tres grupos, para la asignatura de Matemáticas I, que tuvieron a su cargo las siguientes actividades: el desarrollo del sistema, la elaboración de los reactivos, y las lecciones y los ejercicios interactivos.

El grupo que desarrolló el sistema estuvo integrado por tres personas, un ingeniero en computación y dos licenciados en informática. El grupo que elaboró los reactivos de Matemáticas estuvo conformado por 56 personas, tres que coordinaron y supervisaron la elaboración de los reactivos, seis profesores que integraron una comisión para el diseño de las tablas de especificaciones, 21 docentes quienes elaboraron los reactivos para los módulos de *Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*, tres académicos que se encargaron de la revisión de estilo y 23 profesores que actuaron como revisores externos de los reactivos.

El grupo que tuvo a su cargo las lecciones y los ejercicios interactivos de los contenidos de Matemáticas estuvo integrado por diez personas, coordinados por un académico del Instituto de Matemáticas de la UNAM, quien además fue responsable de su selección y capacitación; para participar en esta tarea se requirió que tuvieran experiencia en la enseñanza de las Matemáticas y habilidades de programación.

### *1.8. Financiamiento y recursos que emplea el sistema*

El Rector de la UNAM asignó un presupuesto para el desarrollo del proyecto con base en una estimación preliminar de los costos; posteriormente la DGEE preparó un programa de trabajo para la realización del sistema, en el que se especifican los costos de cada una de las actividades programadas que se realizarán de enero de 2009 a noviembre de 2011.

## **2. La Educación Media Superior (EMS)**

La Educación Media Superior representa el tránsito escolar entre la educación básica y la educación superior. Para el sistema educativo mexicano constituye una prioridad la formación en el nivel medio superior ya que se espera que los alumnos que alcancen este nivel educativo logren adquirir los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias que les permitan responder satisfactoriamente a las exigencias del mundo actual. Sin embargo, lograr este tránsito escolar es uno de los retos que deben atenderse, ya que la EMS es el nivel educativo que enfrenta las mayores problemáticas en cobertura, eficiencia terminal y, principalmente, en deserción (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2008).

En México la EMS se cursa después de terminar la educación básica, que comprende tres años de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria, y constituye el ciclo de estudios que se requiere para ingresar a la educación superior. Está dividida en dos modalidades: el Bachillerato y la Educación Profesional Técnica. La primera “se imparte generalmente en tres grados, aunque existen casos aislados que cuentan con programas de estudios de dos y cuatro años; su certificación es requisito para ingresar a la educación de tipo superior”. La segunda modalidad “se imparte en tres grados, aunque existen programas que se cumplen en dos y hasta en cinco años; su objetivo principal es el de la formación para el trabajo técnico, por lo que los programas son de carácter terminal, aunque existen instituciones que cuentan con programas de estudio que permiten a los alumnos obtener el certificado del bachillerato mediante la acreditación de materias adicionales”. La edad de los alumnos que cursan este nivel de estudios varía de 15 a 19 años (SEP, 2008).

La EMS no se considera obligatoria en México y en otros países, sin embargo, con el fin de que su población alcance mayores niveles educativos han establecido la educación secundaria como obligatoria para incrementar el número de alumnos que se incorporen al nivel medio superior. Los países actualmente reconocen que para convertirse en una economía moderna necesitan que la población joven en edad de cursar la EMS concluya sus estudios en este nivel educativo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2005). Por ello se considera que contar con una EMS será cada vez más un requisito para los jóvenes en el campo laboral, pero la situación actual del bachillerato en el país muestra que existen distintos retos en cobertura, deserción y eficiencia terminal que deben atenderse (SEP, 2008).

### *2.1. Cobertura*

Las tendencias demográficas en México, donde el número de jóvenes de 15 a 29 años pasó de 28.8 millones a 29 millones entre 2005 y 2007, indican que este es un segmento de la población que mantiene un crecimiento demográfico como resultado de los altos niveles de fecundidad que se presentaron durante la mayor parte del siglo pasado y de la reducción constante de los niveles de mortalidad (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2007). Se estima que en 2015 la población joven alcanzará su máximo histórico de 29.5 millones y, a partir de entonces,



comenzará a reducir su tamaño (INEGI, 2007; Martínez Rizo, 2005). Por este motivo la mayor demanda educativa en el país se localizará en la EMS.

Esta tendencia no resulta favorable en México pues la cobertura de la educación, en el período 2000-2008, fue de 94.8% en primaria, 89.5% en secundaria y 55.6% en la EMS (SEP, 2008). Estos datos indican claramente que la cobertura disminuye a medida que el nivel educativo es más alto y que la Educación Media Superior tiene la cobertura más baja.

Al comparar los datos de México con los de otros países respecto a este indicador se observan tendencias que tampoco son favorables para el país. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en su último informe presenta cifras que demuestran que en la última década, el crecimiento del número de personas que participan en los niveles educativos posteriores a la educación obligatoria<sup>2</sup> ha aumentado. Existe una expansión continua hacia una participación “casi universal” en la educación media superior y un mayor incremento en el ingreso a instituciones de educación superior, pero este crecimiento no es igual en todos los países, pues en muchos de ellos donde la cobertura de la EMS ya alcanzaba prácticamente el nivel universal a mediados de los 90, actualmente muestran pocas variaciones; en cambio, en países como la República Checa, Grecia, Hungría, Irlanda y Polonia, hay incrementos rápidos hacia tasas de cobertura muy elevadas. En países como Turquía y México, aunque tienen incrementos en la cobertura, atienden únicamente a la mitad de los jóvenes de este grupo de edad (OCDE, 2009).

En comparación con otros países de Latinoamérica México tiene un porcentaje de cobertura en la EMS menor al promedio de la región (67%), lo que lo sitúa en la misma situación que países como Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Paraguay y Uruguay, quienes en conjunto, tienen los índices más bajos de escolarización a los 17 años (Itzcovich, 2009).

## 2.2. Deserción

La deserción escolar, además de la cobertura, es uno de los mayores retos de la EMS. Para referirse a este fenómeno se usan distintos términos tales como retiro o abandono (Navarro Sandoval, 2001), sin embargo, la mayoría de las definiciones coinciden en que la deserción se refiere a dejar de asistir a la escuela sin haber concluido algún grado o nivel educativo (SEP, 2008).

En México, la deserción en el período 2000-2008, el porcentaje promedio fue de 1.5% en la educación primaria, 7.5% en la secundaria y 16.8% en la EMS, como puede verse la deserción incrementa en cada nivel educativo siendo el bachillerato el que tiene el mayor porcentaje (SEP, 2008).

---

<sup>2</sup> La mayoría de los países ya consideran que el primer ciclo de la educación secundaria forma parte de sus sistemas educativos básicos u obligatorios (UNESCO, 2005), en el que los contenidos de la educación suelen estar destinados a completar la oferta del nivel básico; además los programas en este ciclo son por lo general un modelo más orientado por asignaturas especializadas y a menudo varios profesores se encargan de impartir clases propias de su especialidad (UNESCO, 1997)

Al comparar los datos de la deserción escolar de México con los de otros países, se observan que éstos también presentan situaciones poco favorables respecto a este indicador. En Estados Unidos casi un tercio de los estudiantes abandonan el bachillerato (Bridgeland, Dilulio & Burke, 2006; Kennelly & Monrad, 2007) y el problema es semejante en Latinoamérica, donde cerca del 37% de los jóvenes entre los 15 y 19 años de edad dejan la escuela (Abril, Román, Cubillas y Moreno, 2008; CEPAL, 2003).

La deserción representa una preocupación para los gobiernos y las autoridades educativas por el gasto público anual que se destina a un alumno del nivel medio superior. En México sólo entre 2002 y 2008, este gasto osciló entre 18 y 24 mil pesos (SEP, 2008), mientras que en Estados Unidos el abandono escolar representa anualmente un costo de más de \$300 mil millones de dólares, incluso se estima que más de 12 millones de estudiantes abandonarán la escuela en la próxima década (Kennelly & Monrad 2007; Princiotta & Reyna 2009). Por ello, los alumnos que toman la decisión de no continuar con sus estudios se convierten en grandes pérdidas para un país por las consecuencias económicas que representan, aunque también el costo social que implica es alto, pues los estudiantes que toman esta decisión con frecuencia recurren al sector informal de la economía, trabajan por largas horas, con salarios bajos y sin el beneficio de una seguridad social, incluso muchas veces ponen en riesgo su integridad física (Abril, Román, Cubillas y Moreno, 2008; World Youth Report, 2007).

A pesar de que los jóvenes de 15 a 24 años son considerados un recurso clave para el desarrollo de una sociedad por el porcentaje poblacional que representan (18% de la población mundial) y por el nivel educativo que logran alcanzar, son frecuentemente los últimos en ser contratados y los primeros en ser despedidos (World Youth Report, 2007), lo que da lugar a una importante proporción de jóvenes que se encuentran fuera de la escuela y del mundo del trabajo, con más probabilidades de tener condiciones de vida precarias, problemas de salud, de ser padres solteros o incluso de ir a prisión por actividades ilícitas (Abril, Román, Cubillas y Moreno, 2008; Bridgeland, Dilulio & Burke, 2006; Princiotta & Reyna 2009; SITEAL, 2008). En México, al menos doce de cada cien jóvenes se encuentran simultáneamente al margen de la escuela y del trabajo y en América Latina entre un 3% y 20% se encuentra en esta situación. Esta información muestra que el mercado laboral no siempre absorbe a los jóvenes que la escuela no capta, retiene o expulsa, por lo que esto constituye una alerta sobre la urgencia de implementar políticas de acceso y retención (SITEAL, 2008).

Si bien entre la razones que los jóvenes señalan para dejar de estudiar se encuentran las bajas calificaciones que obtienen en las materias básicas (Jimerson, Ferguson & Whipple, 2002; Kennelly & Monrad, 2007; Princiotta & Reyna, 2009; Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL], 2009), otros factores como problemas de comportamiento (Kennelly & Monrad, 2007; Princiotta & Reyna, 2009), situaciones personales tales como embarazo y necesidad de cuidar un familiar enfermo (Instituto Mexicano de la Juventud [IMJ], 2005; Princiotta & Reyna, 2009; SITEAL, 2009), falta de interés en la escuela (Bridgeland, Dilulio & Burke, 2006; IMJ, 2005; Princiotta & Reyna, 2009; SITEAL, 2009), y falta de confianza en que los años invertidos en la

educación mejoren efectivamente sus oportunidades en el mercado laboral y se traduzcan en un aumento significativo en su nivel de ingreso (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2009). También se sabe que los alumnos que pueden desertar son aquellos que tienen un alto número de asignaturas reprobadas (Aziz et al., 2001; Benito Martín, 2007; Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2003; Martínez Rizo, 1998, 2004).

En México, en el período 2000-2008, el porcentaje promedio de reprobación en la EMS fue de 35.8% (SEP, 2008), lo cual indica que al menos la tercera parte de la población en este nivel educativo reprueba. Esta problemática muestra que muchos jóvenes del país tienen grandes deficiencias en sus conocimientos y habilidades que obstaculizan un desempeño satisfactorio en el bachillerato a pesar de que estas deficiencias se originan fuera de la EMS, es decir, en los anteriores niveles educativos pero que se reflejan y se mantienen en el nivel medio superior, lo que representa un reto que debe atenderse ya que la reprobación suele ser el antecedente del rezago y de la deserción escolar (CEPAL, 2003; SEP, 2008).

Para México la reprobación representa pérdidas económicas, pues sólo en 2006, el costo por los alumnos que reprobaron primaria, secundaria, nivel técnico y preparatoria representó más de 48 mil millones de pesos (Martínez, 2006). Sin embargo, al país le cuesta más no tener a jóvenes que tengan los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para enfrentar cada vez mayores exigencias del mundo globalizado (SEP, 2008).

### *2.3. Eficiencia terminal*

La eficiencia terminal es un reflejo de la deserción escolar (SITEAL, 2008), pues muestra la relación de los alumnos que ingresan y los que egresan de una misma cohorte en el plazo establecido en un plan de estudios (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2001). Los que no egresan son quienes abandonaron los estudios o los que están rezagados, quienes según su grado de rezago tienen menos probabilidades de terminar los estudios.

En el período 2000-2008, la eficiencia terminal promedio en México fue de 89.5% en la educación primaria, 77.8% en la educación secundaria y 58.2% en la EMS (SEP, 2008), lo que indica que la eficiencia terminal disminuye progresivamente en cada nivel educativo sobre todo en el bachillerato.

En el ámbito internacional, en 22 de los 24 países miembros y socios de la OCDE la tasa de los estudiantes que completan el nivel medio superior apenas superan el 70% (OCDE, 2008). Esta situación resulta preocupante para la mayoría de los países pues los jóvenes representan un sector de la población que formará parte de su desarrollo económico y social; por ese motivo buscan incrementar el número de estudiantes que completen la EMS para que puedan incorporarse con mayores niveles de competencia y habilidades al mercado laboral (OCDE, 2002) o a la educación

superior, de lo contrario, el número de estudiantes egresados sin una preparación mínima son frecuentemente excluidos de manera económica y social (Aziz et al., 2001).

En resumen, la EMS constituye el nivel educativo que experimenta el mayor crecimiento dentro del sistema educativo nacional debido al crecimiento demográfico del país, sin embargo, su cobertura es insuficiente ya que, al menos cuatro de cada diez jóvenes en edad de cursarla no están inscritos en algunas de las opciones del nivel medio superior. La reprobación es otro factor que afecta negativamente a la EMS pues ocasiona al país grandes pérdidas económicas y se considera una de las causas de la deserción, siendo esta última el reto más importante del nivel medio superior en el país, ya que 16 de cada 100 estudiantes abandona el bachillerato, situación que impacta de manera negativa en la eficiencia terminal de la EMS.

#### *2.4. Programas para enfrentar los retos en la Educación Media Superior*

Los retos que presenta el nivel medio superior, sobre todo el de la deserción escolar, ponen de manifiesto la necesidad de establecer políticas y programas que permitan enfrentarlos de manera integral.

En una revisión que realizó la Fundación Paz Ciudadana (2001) sobre las políticas y programas puestos en marcha en cinco países –Canadá, Estados Unidos, Francia e Inglaterra y Gales– para combatir la deserción escolar, se encontró que éstas se pueden dividir en cuatro categorías dependiendo de si se trata de políticas impulsadas por autoridades centrales (Ministerios o Departamentos de Educación), si son creadas y adoptadas por autoridades locales en educación o instituciones educativas, si sus efectos son percibidos sólo por alumnos en riesgo de desertar o que ya desertaron o si sus efectos son percibidos por un grupo más amplio de la población escolar.

La primera categoría comprende las políticas o programas impulsadas por las autoridades centrales para los alumnos en riesgo de desertar o que ya desertaron, en esta categoría las medidas para combatir la deserción se refieren a la información y al financiamiento. La primera tiene como objetivo mejorar los sistemas de registro y estimación de la deserción escolar y permitir su cuantificación a nivel local, lo cual hace posible que los programas gubernamentales enfocados a la reducción de la deserción escolar establezcan metas concretas e indicadores de éxito. El financiamiento se refiere a los fondos gubernamentales que se entregan a las autoridades locales y escuelas de acuerdo a la cantidad de jóvenes en riesgo que atienden.

La segunda categoría se enfoca a las políticas o programas impulsadas por las autoridades centrales para un grupo más amplio de la población escolar. Comprende políticas que permiten a las escuelas flexibilidad legal y presupuestaria, así como los programas que promueven el tránsito entre el colegio y el trabajo mediante la promoción de cambios curriculares, que ponen énfasis en la enseñanza de habilidades y conocimientos básicos y la formación técnico profesional. Comprenden también a los programas que destinan fondos extras para las escuelas que atienden

un alto porcentaje de población en riesgo, los que dedican recursos a la capacitación docente, y a los que promueven la participación activa de los padres en el entorno escolar.

La tercera categoría engloba a las políticas o programas impulsadas por autoridades locales en educación o instituciones educativas para los alumnos en riesgo de desertar o que ya desertaron. Considera tres tipos de programas: educación compensatoria, alternativa o cursos puente. El primer tipo incluye acciones que incrementan el tiempo de enseñanza a los jóvenes con dificultades, además de la que reciben en clases, como por ejemplo, las tutorías, los mentores y las clases de apoyo. El segundo tipo se basa en los principios de individualización e innovación de la educación compensatoria y reemplaza la enseñanza tradicional por una relación alumno-profesor más estrecha, normas de comportamiento más estrictas, y alternancia de actividades grupales e individuales. Estos programas de educación alternativa pueden o no tener como fin volver a incorporar al estudiante a una escuela tradicional. El tercer tipo se refiere a aquellos programas que buscan reintegrar a los jóvenes que ya desertaron del sistema educativo al mercado laboral mediante la enseñanza de habilidades y conocimientos básicos, así como la enseñanza de algún oficio.

Por último, la cuarta categoría incluye a las políticas que son impulsadas por autoridades locales en educación o instituciones educativas para un grupo más amplio de alumnos. Comprende los servicios de apoyo integral en la escuela —servicios de salud médica y psicológica, programas de prevención de salud sexual y reproductiva, adicciones—; cursos adicionales al currículo obligatorio; incorporación de los padres al proceso de enseñanza de sus hijos mediante la firma de contratos o la inclusión en actividades de administración escolar; y programas de orientación sobre el futuro profesional y las opciones educativas.

Como puede verse no existe una estrategia única para abordar el problema de la deserción, las publicaciones al respecto muestran que para aumentar las posibilidades de lograr una mejor solución para dicho problema se deben de implementar estrategias múltiples que requieren acciones en distintos niveles —gobierno, instituciones educativas y sociedad— y el involucramiento de distintos actores —autoridades educativas, docentes, alumnos, padres de familia— (Center for Child and Family Policy, 2008; Department of Education, 2002; National Dropout Prevention Center, 2007). Si bien la implementación de estas estrategias no es fácil los resultados que se obtienen son eficaces, sobre todo cuando se diseñan a partir de una mayor comprensión de la problemática en el contexto donde ocurre la deserción escolar (Center for Child and Family Policy, 2008; Department of Education, 2002). Hoy en día los gobiernos siguen destinando recursos para la creación de distintas estrategias con el propósito de prevenir o revertir la deserción del nivel medio superior y así incrementar los índices de graduación, al mismo tiempo que se asegura que los estudiantes graduados alcancen los niveles de competencia necesarios (Learning Point Associates, 2005).

## 2.5. Aprendizaje en línea

Actualmente el aprendizaje se encuentra influido por el avance del internet y de la tecnología (Ho, 2009), situación que origina que las instituciones educativas utilicen hoy en día, con mayor frecuencia, estas herramientas para mejorar el logro académico de los estudiantes y reducir los índices de deserción, a través de cursos de educación a distancia y programas de aprendizaje en línea (Angelino, Williams & Natving, 2007; Schaeffer & Konetes, 2010), con el objetivo de ofrecer a los alumnos que han fracasado en algunas materias, una oportunidad para recuperar créditos académicos y la obtención de un diploma que les permita acceder a mayores oportunidades laborales (Watson, 2005; Watson & Gemin, 2008).

Este tipo de estrategias de aprendizaje en línea ha tenido mayor auge en los últimos cinco años en Estados Unidos (Watson, 2005). En una revisión de las políticas y prácticas que realizó Watson (2005) encontró que en 21 estados estaban funcionando programas de aprendizaje en línea y ciber-escuelas; sobre esto, el Departamento de Educación de los Estados Unidos reconoce el crecimiento rápido de estos programas a nivel estatal, donde aproximadamente 36% de los distritos escolares tienen inscritos a estudiantes en cursos a distancia; incluso se calcula que 60% de los distritos de tamaño medio y 72% de los distritos grandes utilizan el internet como su principal recurso de educación, debido a que más estudiantes acceden a los cursos en línea que a través de cualquier otro medio.

En otros países también existen proyectos para fortalecer el aprendizaje en línea como es el caso de Chile, en el que un equipo multidisciplinario de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, por encargo del Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, realizó, entre 2006 y 2007, el estudio “Mapa de recursos educativos y diseño de un canal de provisión de la oferta” con el objetivo de proponer estrategias de provisión y distribución de recursos digitales, para los establecimientos educacionales que cuentan con subvención estatal, para tres líneas estratégicas impulsadas desde el Estado: Alfabetización Digital, Desarrollo Curricular y Gestión Escolar (Miranda et al., 2008).

En el caso de México, la Secretaría de Educación Pública Federal cuenta con el programa de Plazas Comunitarias que consiste en una oferta educativa que tiene como objetivo apoyar y propiciar el desarrollo individual y colectivo de los jóvenes y adultos para que concluyan sus estudios. Este programa puede ser instalado en cualquier centro de trabajo o comunitario en el territorio nacional o en el extranjero. Se trata de un modelo de educación en línea que ofrece el Estado Mexicano en el cual se pueden estudiar distintos niveles educativos de manera gratuita y adquirir una formación para el trabajo. Ofrece alfabetización, primaria, secundaria abierta, educación media superior, cursos de inglés y español, cursos de preparación para el examen General Education Development (GED) que requieren las instituciones educativas norteamericanas, y cursos de capacitación laboral para jóvenes y adultos de habla hispana (Instituto de los Mexicanos en el Exterior, 2008).

Si bien el aprendizaje en línea ha tenido un gran incremento en un tiempo relativamente corto actualmente no existen suficientes normas para su regulación, información acerca de su eficacia ni conocimiento sobre el impacto de sus costos para las instituciones (Watson, 2005). Por ello, el Departamento de Educación y la Oficina de Planeación, Evaluación y Desarrollo de Políticas de los Estados Unidos (2010) solicitaron y financiaron una investigación sobre las prácticas basadas en el aprendizaje en línea<sup>3</sup>, la cual consistió en una búsqueda sistemática de estudios empíricos sobre la eficacia del aprendizaje en línea y la elaboración de un meta-análisis a partir de estos estudios en el que los tamaños del efecto fueron estimados<sup>4</sup>. El objetivo de la investigación, en su conjunto, era proporcionar a los responsables de establecer políticas, administradores y educadores una orientación, basada en la investigación, acerca de cómo aplicar el aprendizaje en línea para la educación de los alumnos que se encuentran en los niveles educativos de pre-escolar hasta la secundaria y la preparación de los maestros.

La revisión de los estudios empíricos, que comprendió de 1996 a 2008, y el meta-análisis que se realizó se diferencian de otros meta-análisis recientes en que la búsqueda se limitó a estudios de enseñanza basada en la web (se eliminaron estudios de video y telecursos de audio); incluyó sólo estudios con asignación aleatoria o diseños cuasi-experimentales controlados; y examinó sólo los efectos de mediciones objetivas del aprendizaje de los estudiantes (descarta la percepción de los alumnos o del profesor de la calidad del aprendizaje o curso). Este análisis y revisión también distinguen la enseñanza que se ofrece totalmente en línea, de la presencial y de la que combina la enseñanza en línea con la presencial, con el objetivo de comparar el aprendizaje de los estudiantes en estas condiciones.

El principal resultado de esta revisión fue que existen pocos estudios rigurosos publicados que contrastan la eficacia del aprendizaje en línea para estudiantes que se encuentran en el nivel pre-escolar hasta el nivel de secundaria, por ello, los autores sugieren ser cuidadosos en la generalización de los resultados para esta población de alumnos, pues la mayoría se deriva de estudios que se realizaron en otros contextos tales como formación de médicos, formación empresarial y educación superior.

De la revisión de los estudios empíricos se identificaron 50 efectos independientes y de acuerdo a ellos se realizó el meta-análisis. Entre los principales resultados se encontraron que los estudiantes en la condición de enseñanza en línea se desempeñaron modestamente mejor que los que aprendieron a través de la enseñanza presencial, con un tamaño del efecto promedio de +0.20 y un nivel de significancia de  $p < .001$ . En la combinación de la enseñanza en línea con la presencial se encontró que el aprendizaje de los alumnos es relativamente mayor respecto a aquéllos que participaron sólo en una de las dos, con un tamaño del efecto promedio de +.035,  $p < .001$ . Un

---

<sup>3</sup> En la investigación el aprendizaje en línea se definió como el aprendizaje que se lleva a cabo total o parcialmente a través de Internet. Esta definición excluye a la educación por correspondencia, transmisión por televisión o radio, videoconferencia, cintas de video y software educativos que no tienen un componente significativo de enseñanza basada en Internet.

<sup>4</sup> La diferencia entre la media del grupo experimental y la media del grupo control dividido por la desviación estándar.

aspecto importante que señalan los investigadores es que muchos de los estudios no controlaron los materiales curriculares, aspectos de pedagogía y el tiempo de aprendizaje de los alumnos en las condiciones experimentales y de control.

Otro resultado obtenido es que los alumnos que participaron en la condición de enseñanza en línea dirigida por un instructor lograron mejores resultados en sus niveles de aprendizaje (+0.39,  $p < .05$ ) en contraste con aquéllos que trabajaron en línea de forma independiente (+0.05,  $p < .05$ ).

Las principales conclusiones de esta investigación es que la combinación de la enseñanza en línea con la presencial es la estrategia que proporciona resultados más eficaces en el aprendizaje de los estudiantes, ya que los estudios empíricos que se revisaron en el meta-análisis no demuestran que la enseñanza en línea es superior o resulta más eficaz que la enseñanza presencial.

Las ventajas más evidentes de las estrategias de enseñanza en línea radican en que proporcionan a los alumnos el acceso a cursos o a otras oportunidades de aprendizaje, sin embargo, todavía no existen suficientes evidencias acerca de su eficacia ni sobre sus costos. Si se considera que su tendencia es de crecimiento, es urgente generar información acerca de sus beneficios reales (Watson, 2005), pues la literatura muestra que también existen altos índices de deserción en este medio de enseñanza (Angelino, Williams & Natving, 2007; Schaeffer & Konetes, 2010), ya que su éxito está relacionado con las características personales de los alumnos, entre otros factores (Angelino, Williams & Natving, 2007; Kachel, Henry & Keller, 2005). Los estudiantes que son independientes, auto-regulados, autónomos, motivados internamente, colaborativos y que pueden interactuar cómodamente con la tecnología tienen mayores posibilidades de mejorar su desempeño académico a través del aprendizaje en línea (Angelino, Williams & Lander, 2007; Kachel, Henry & Keller, 2005; Schaeffer & Konetes, 2010; Watson & Gemin, 2008). Sin embargo, uno de los principales problemas que influyen negativamente en este tipo de aprendizaje es que los alumnos hacen una gestión inadecuada del tiempo, carecen de claridad en las actividades que tienen que realizar, perciben falta de apoyo, se les dificulta el curso, y no están familiarizados con el uso de la tecnología (Angelino, Williams & Lander, 2007; Barbour, 2007; Schaeffer & Konetes, 2010).

En síntesis, la deserción escolar en la educación media superior es una de las mayores problemáticas que preocupan a las autoridades e instituciones educativas, sobre todo, por los costos económicos y sociales que generan. Los índices de deserción siguen siendo preocupantes a pesar de los esfuerzos que actualmente se realizan para enfrentarla, por lo que persiste el reto de cómo disminuirla y mejorar la eficiencia terminal en este nivel educativo, y al mismo tiempo, asegurar que los jóvenes que terminen sus estudios de bachillerato tengan los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para que puedan hacer frente a los problemas del entorno social, laboral y hasta personal. Sin duda para el país es importante contar con jóvenes que tengan una buena preparación académica ya que la competitividad de México depende del nivel educativo que alcance este sector de la población.



### 3. Diseño de evaluación

La evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* tuvo los siguientes objetivos: valorar la infraestructura de telecomunicaciones y de cómputo en los lugares donde va a operar el sistema, su funcionamiento así como la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Esta evaluación se basó en las tres pruebas piloto del sistema el cual incluyó el tema 1 de Matemáticas I y se establecieron cinco preguntas que guiaron la evaluación (la síntesis del diseño se muestra en la Tabla 1 que se encuentra en el Anexo A):

1. ¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?

Para contestar la primera pregunta se consideraron indicadores cuantitativos de la velocidad de transmisión, del servidor de base de datos, la configuración del servidor de aplicaciones y del tipo de conexión e indicadores cualitativos del cableado. La información se obtuvo del *Informe de Telecomunicaciones* de las pruebas del funcionamiento del sistema que elaboró la Dirección de Telecomunicaciones de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM (DGSCA) y de una entrevista al personal del área de sistemas de la DGEE.

2. ¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?

Para responder la segunda pregunta se emplearon tres indicadores cuantitativos de la capacidad del equipo de cómputo —procesamiento, memoria y almacenamiento—. La información se recabó por medio de un cuestionario que contestaron los responsables de las aulas de cómputo<sup>5</sup> de los planteles.

3. ¿Cómo funciona el sistema?

Para contestar la tercera pregunta se consideraron once elementos que se clasificaron en cuatro categorías: diseño de la página, navegación, accesibilidad y funcionamiento del sistema. Estos se evaluaron mediante indicadores cuantitativos y cualitativos que se recabaron por medio de una entrevista a los responsables del área de sistemas de la DGEE.

---

<sup>5</sup> Los planteles del bachillerato de la UNAM tienen catalogados sus aulas de cómputo, que pueden ser una o más, en dos tipos: las que tienen computadoras con conexión a la red Telmex o a la red UNAM.

4. ¿El módulo *Exámenes de diagnóstico* es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?

Para responder la cuarta pregunta se empleó información cuantitativa y cualitativa que se obtuvo de la opinión de los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto acerca del módulo de *Exámenes de diagnóstico*, mediante un cuestionario de opinión integrado con preguntas abiertas y de opción múltiple.

5. ¿El módulo *Autoevaluación y estudio* es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I?

Para contestar la quinta pregunta se utilizó información cuantitativa y cualitativa que se obtuvo de la opinión de los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto del sistema acerca del módulo de *Autoevaluación y estudio*, se recabó la información mediante un cuestionario integrado con preguntas abiertas y de opción múltiple. También se utilizaron datos cuantitativos que se obtuvieron de tres exámenes de diagnóstico —generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico*— que contestaron los alumnos de los grupos experimentales y de control que participaron en la tercera prueba piloto antes y después de la práctica del tema 1 de Matemáticas I en el módulo de *Autoevaluación y estudio*. El diseño de investigación que se utilizó para evaluar los cambios en el desempeño de los alumnos en los exámenes, como resultado del uso del módulo, se describe en la siguiente sección.

## 4. Método

### 4.1. Diseño de investigación

Para evaluar los efectos del uso del módulo *Autoevaluación y estudio* en el aprendizaje del tema 1 de Matemáticas I se empleó un diseño cuasi-experimental con tres grupos experimentales y tres controles con pre-test y post-test. Participaron un total de 112 alumnos de los grupos de seis profesores de Matemáticas de tres planteles del bachillerato, quienes aceptaron participar en la tercera prueba piloto. Los grupos de esos profesores, tal y como estaban conformados, se asignaron de manera aleatoria a la situación experimental y de control como se indica en la Tabla 1.

**Tabla 1. Diseño de investigación**

Plantel	GE		Semestre /Año	Turno	GC		Semestre /Año	Turno
	Pre-test	Post-test			Pre-test	Post-test		
PLANTEL A <sup>6</sup>	22	22	3º año	Vespertino	15	15	3º año	Vespertino
PLANTEL B <sup>7</sup>	21	21	1º s	Matutino	21	21	1º s	Matutino
PLANTEL C <sup>8</sup>	15	15	3º s	Matutino	18	18	3º s	Matutino

Nota: GE= Grupo Experimental; GC= Grupo Control; s= semestre

Para medir el aprendizaje de los alumnos que participaron en esta tercera prueba piloto se les aplicó un examen diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I antes y después de la intervención experimental la cual consistió en la práctica del tema 1 de Matemáticas I del módulo de *Autoevaluación y estudio*. La práctica de los grupos experimentales del CCH se llevó a cabo durante dos semanas como se había planeado y la del grupo experimental de la ENP se extendió a cinco semanas porque el profesor así lo solicitó, lo cual permitió evaluar el efecto de la duración de la práctica en el aprendizaje.

### 4.2. Participantes

Los dos responsables de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) participaron en la evaluación de la infraestructura de telecomunicaciones de los planteles en el que se llevó a cabo la segunda prueba piloto del sistema. Los tres responsables del área de sistemas de la DGEE también participaron en la evaluación de dicha infraestructura.

<sup>6</sup> Un plantel de la ENP.

<sup>7</sup> Un plantel del CCH.

<sup>8</sup> Un plantel del CCH.

En la evaluación de los equipos de cómputo, que se realizó de manera paralela a la tercera prueba piloto, participaron 11 responsables de las aulas de cómputo de los planteles de bachillerato, nueve de la ENP y dos del CCH.

Los tres responsables del área de sistemas de la DGEE participaron en la evaluación del funcionamiento del sistema que se realizó en la tercera prueba piloto.

Para evaluar la utilidad del módulo de *Exámenes de diagnóstico* participaron 108 alumnos —20 del plantel A, 44 del plantel B y 44 del plantel C— quienes contestaron un cuestionario de opinión sobre el módulo. Estos alumnos formaron parte de los grupos experimentales y de control de la tercera prueba piloto, pero de éstos no todos participaron en las dos aplicaciones de los exámenes de diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I (pre-test y post-test) sino que sólo habían respondido un solo examen.

La utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* se valoró con la participación de 112 alumnos que formaron parte de los grupos experimentales y de control de la tercera prueba piloto —37 del plantel A de las generaciones 2007 y 2008 inscritos en el 3<sup>er</sup> año (había alumnos repetidores en el grupo experimental), 42 del plantel B de la generación 2010 inscritos en 1<sup>o</sup> semestre y 33 del plantel C de las generaciones 2008 y 2009 inscritos en el 3<sup>er</sup> semestre—. Al finalizar su participación en la prueba piloto del sistema, la DGEE solicitó a los alumnos que integraron los grupos experimentales que contestaran un cuestionario de opinión sobre el módulo. Participaron 59 alumnos —14 del plantel A, 22 del plantel B y 23 del plantel C— de los cuales no todos respondieron los dos exámenes de diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I (pre-test y post-test) sino que sólo habían respondido en una ocasión el examen.

#### 4.3. Instrumentos

La información cuantitativa y cualitativa para responder las preguntas de evaluación se recabó por medio de entrevistas y dos cuestionarios que diseñó el personal de la DGEE. También se utilizaron tres exámenes de diagnóstico, generados por el módulo de *Exámenes de diagnóstico*, que se aplicaron antes y después de la intervención experimental.

##### *Guía de entrevista para evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y del funcionamiento del Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

La guía de entrevista tiene como propósito conocer las características de la infraestructura de telecomunicaciones de la DGEE y el funcionamiento del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*. Está dirigida a los responsables del área de sistemas de la DGEE. Comprende 13 preguntas abiertas, de las cuales, tres están destinadas a conocer las características de la infraestructura de telecomunicaciones y diez a las del funcionamiento del sistema (ver Anexo B).

### *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo*

El cuestionario tiene como propósito conocer las características de las computadoras de las aulas de cómputo de los planteles del bachillerato de la UNAM para determinar si reúnen las condiciones para que el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* funcione de manera óptima en esas computadoras. Está dirigido a los responsables de las aulas de cómputo; contiene un apartado que identifica los datos del plantel al que pertenecen y cuatro preguntas, de las cuales, una es abierta, otra de opción múltiple y dos preguntas con dos opciones de respuesta (sí, no). El cuestionario se encuentra en el Anexo B.

### *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

Este cuestionario tiene como propósito conocer la opinión de los alumnos sobre el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*. Está dirigido a los estudiantes que participaron en la tercera prueba piloto del sistema y contiene dos apartados. Uno de datos generales que recaba información sobre los alumnos —plantel al que pertenece, turno en el que está inscrito, grupo, semestre o año que cursa, número de cuenta y sexo—. El otro apartado comprende nueve preguntas, de las cuales, tres se refieren al módulo de *Exámenes de diagnóstico* —una con tres opciones de respuesta (mucho, poco y nada), y dos con dos opciones de respuesta (sí, no) en el que además solicita al alumno las razones de su respuesta a la pregunta—, y seis que se refieren al módulo de *Autoevaluación y estudio* —una pregunta que se subdivide en tres y que presenta para cada una tres opciones de respuesta (mucho, poco y nada); cuatro preguntas con dos opciones de respuesta (sí, no) y que solicita al alumno las razones de su respuesta; y otra pregunta que se subdivide en tres y presenta para cada una dos opciones de respuesta (sí, no)— (ver Anexo B).

### *Exámenes de Matemáticas*

Los exámenes de Matemáticas se aplicaron con el propósito de ofrecer un diagnóstico a los alumnos que participaron en la tercera prueba piloto del sistema, sobre el dominio que tienen de los temas fundamentales de Matemáticas I. El módulo de *Exámenes de diagnóstico* generó tres exámenes, uno para cada plantel, sobre el tema 1 de Matemáticas I. Los estudiantes del plantel B respondieron un examen de 22 reactivos; los del plantel C contestaron un examen de 27 reactivos; y los del plantel A presentaron un examen con 26 reactivos. Las diferencias en el número de reactivos se deben a que los profesores de Matemáticas seleccionaron los temas que querían evaluar. Los tres exámenes comprenden reactivos con cuatro opciones de respuesta de las que sólo una es la correcta.

#### *4.4. Recolección de la información*

La información se recogió en un período de diez meses con la participación del personal de la DGEE. A continuación se describirá la forma en que se llevó a cabo este proceso.

##### *Guía de entrevista para evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y del funcionamiento del Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

El 4 de junio de 2010 se entrevistó a los tres responsables del área de sistemas de la DGEE en la sala de juntas de la Dirección, de 12:30 hrs. a 14:00 hrs. Se encontraban presentes los entrevistados, la directora de la entidad y la entrevistadora. Al inicio de la entrevista se explicó a los entrevistados cuál era el propósito de ésta y se les solicitó su autorización para grabar y tomar notas. La entrevista se desarrolló en un ambiente cordial, la actitud de los entrevistados fue cooperativa en todo momento y no se presentaron incidentes durante el desarrollo de la misma.

##### *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo*

La DGEE envió, el 20 de noviembre de 2009, a los directores generales de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM un oficio en el que solicita su autorización para que el responsable de las aulas de cómputo o la persona que ellos consideraran pertinente respondiera el cuestionario. Como respuesta a esta solicitud el Director General del CCH y el Coordinador General de Cómputo de la ENP distribuyeron los cuestionarios a los responsables de las aulas de cómputo de los planteles del bachillerato y los enviaron de vuelta a la DGEE. Entre el 30 de noviembre de 2009 y el 12 de enero de 2010 se recibieron los cuestionarios contestados de los planteles del CCH y de la ENP respectivamente. En total se recibieron 11 cuestionarios de los 14 planteles del bachillerato, nueve de la ENP y dos del CCH.

Una limitación que se presentó en la recolección de la información fue el propio instrumento debido a que tres de las cuatro preguntas que integran el cuestionario no solicitan que las respuestas deban de proporcionarse para los dos tipos de aulas de cómputo que tienen los planteles del bachillerato —aulas Telmex y aulas con conexión a red UNAM—. Por esa razón se obtuvieron respuestas heterogéneas.

De los cuestionarios que se recibieron de la ENP se observó que seis de los nueve responsables de las aulas de cómputo respondieron a las cuatro preguntas que integran el instrumento, de los cuales cinco ofrecieron información diferenciando las aulas Telmex de las aulas con conexión a red UNAM en todas las preguntas y uno proporcionó información sin hacer alguna diferencia entre estas aulas en tres preguntas.

En las respuestas del CCH se encontró que los dos responsables de las aulas de cómputo respondieron todo el cuestionario pero tampoco distinguieron entre las aulas Telmex y las aulas con conexión a red UNAM en tres preguntas del cuestionario.

### *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*

Un mes después de finalizar la tercera prueba piloto del sistema, la DGEE solicitó a los seis profesores de Matemáticas de los grupos participantes su autorización para aplicar el *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* a sus alumnos durante el horario de su clase. La aplicación del cuestionario se realizó con la colaboración del personal de la Subdirección del área de Desarrollo Educativo de la DGEE, quienes acudieron a los tres planteles en cuatro fechas de 2009: el 30 de noviembre en el plantel B, el 1 de diciembre en el plantel C, y el 2 y 4 de diciembre en el plantel A. Se solicitó a los alumnos que participaron en el grupo control que sólo respondieran el apartado de datos generales y las tres primeras preguntas del cuestionario que corresponden al módulo de *Exámenes de diagnóstico*, mientras que a los alumnos que participaron en el grupo experimental se les solicitó que respondieran todo el cuestionario. La aplicación duró aproximadamente 30 minutos y no hubo contratiempos.

### *Exámenes de Matemáticas*

La aplicación de los tres exámenes de Matemáticas que presentaron los alumnos de la tercera prueba piloto antes y después de la intervención experimental (práctica con el módulo de *Autoevaluación y estudio*) se realizó en distintas fechas de 2009. El pre-test se aplicó a los grupos control y experimental del plantel B el 7 de septiembre; a los del plantel C el 14 de septiembre; y en el plantel A el 9 de septiembre al grupo experimental y al grupo control el 10 de septiembre. En este último plantel la diferencia de tiempo fue de menos de 24 horas; se registró una falla en la conexión a internet a las 4 p.m. pero no representó una limitación en la aplicación del pre-test ya que los alumnos habían terminado de responder. La aplicación de los exámenes en los planteles tuvo una duración, en promedio, de dos horas.

El post-test se aplicó a los grupos control y experimental del plantel B el 21 de septiembre; a los del plantel C el 14 de octubre; y en el plantel A el 20 de octubre al grupo control y 21 de octubre al grupo experimental. En el desarrollo del pos-test se registró que en el plantel B el sistema no desplegaba a los alumnos los reportes de sus resultados al término del examen, pero esto no afectó la aplicación. La duración de la aplicación de los exámenes en los planteles fue, en promedio, de dos horas.

Las aplicaciones del pre-test y post-test de los tres exámenes del tema 1 de Matemáticas I se realizó en las aulas de cómputo Telmex de los planteles del bachillerato. Las diferencias en las fechas de aplicación se deben al tiempo de disponibilidad por parte del profesor y de las aulas de cómputo.

#### *4.5. Análisis de la información*

La información cualitativa se analizó mediante análisis de contenido y la información cuantitativa a través de pruebas estadísticas con el uso del paquete estadístico SPSS.



## 5. Resultados

Los resultados de los análisis de los datos cualitativos y cuantitativos que se emplearon para contestar las cinco preguntas de evaluación del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que se presentan a continuación se organizaron con base en dichas preguntas. Los datos de los dos subsistemas del bachillerato se analizaron por separado.

### *1. ¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

Para contestar a esta pregunta se emplearon las respuestas del personal del área de sistemas de la DGEE a una entrevista y del *Informe de Telecomunicaciones* que elaboró la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA.

El principal problema que se registró en la tercera prueba piloto que se realizó en el aula de cómputo Telmex en el plantel A fue en la conexión a internet, aunque los alumnos ya habían terminado de contestar el examen. La Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) en su informe recomienda a este plantel mejorar el cableado en sus aulas de cómputo para optimizar la conexión a internet. En los planteles B y C la prueba piloto transcurrió sin mayores incidentes y DGSCA no realizó ninguna sugerencia o recomendación para estos planteles.

Durante el desarrollo de la prueba piloto el servidor de la base de datos de la DGEE funcionó de manera adecuada y no se registraron problemas en el tiempo de respuesta con el uso simultáneo de diferentes usuarios.

### *2. ¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

Para contestar a esta pregunta se emplearon las respuestas a un cuestionario de los responsables de las aulas de cómputo de los nueve planteles de la ENP y dos del CCH. Se analizaron por separado los datos de los equipos de cómputo de las aulas Telmex y las aulas con conexión a red UNAM en los dos subsistemas del bachillerato.

Para valorar si los equipos de los planteles cumplían con los requerimientos óptimos para el funcionamiento del sistema, se emplearon los criterios que sugirió el personal a cargo de éste en la DGEE (ver Tabla 2 en Anexo C), quienes también sugirieron que las computadoras deben tener como navegador “Mozilla Firefox” o la versión 6 de “Internet Explorer” u otra más avanzada, la versión 7 de la aplicación “Java Virtual Machine” y, por lo menos, la versión 10 de la aplicación Flash Player.

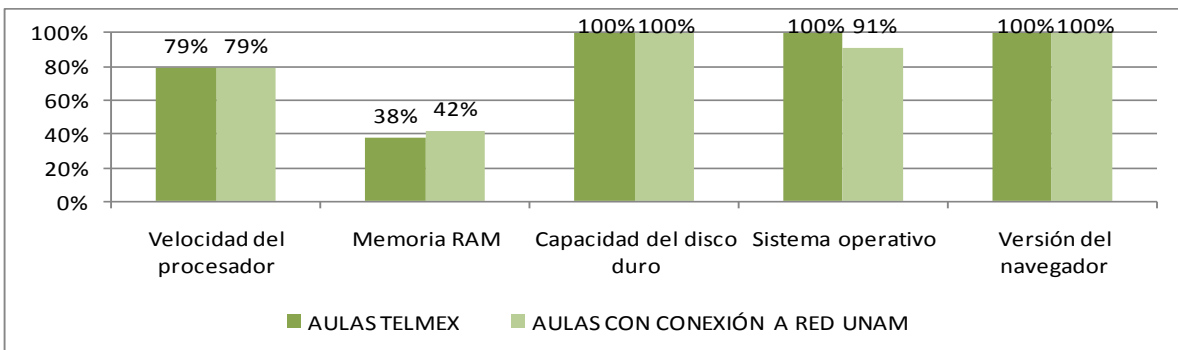
Los nueve planteles de la ENP tienen en total 1774 equipos de cómputo, de los cuales, 480 se encuentran en las aulas Telmex y 1294 en las aulas con conexión a red UNAM, por lo que el número de computadoras en estas últimas son casi cuatro veces mayor que el de las primeras.

Todas las computadoras de los dos tipos de aula tienen la capacidad del disco duro y la versión del navegador necesarios para operar el sistema; 79% de los equipos de ambos tipos de aula cumplen con el requisito de la velocidad de procesador; 100% de las computadoras de las aulas Telmex y 91% de las que se encuentran en las aulas con conexión a red UNAM tienen el sistema operativo requerido. Solo 38% de los equipos de las aulas Telmex y 42% de las computadoras de las aulas con conexión a la red UNAM cuentan con la memoria RAM necesaria para el funcionamiento del sistema (ver Gráfica 1).

Sobre el tipo de conexión —red local, red inalámbrica, ambos—de cuatro aulas Telmex de cuatro planteles de la ENP, una tiene conexión a red local, otra a red inalámbrica y dos a ambos. De 21 aulas con conexión a red UNAM de cinco planteles, 17 (81%) están conectadas a la red local y cuatro a la red inalámbrica. Un plantel de la ENP tiene ambos tipos de conexión en los dos tipos de aula de cómputo.

Ninguna de las computadoras de las aulas Telmex y de las aulas con conexión a red UNAM tiene la versión 7 de la aplicación “Java Virtual Machine” que se requiere para un funcionamiento óptimo del sistema. De cuatro aulas Telmex, sólo dos tienen computadoras que disponen de la versión 10 de la aplicación “Flash Player” que se necesita para un funcionamiento óptimo del sistema, mientras que de 21 aulas con conexión a red UNAM, 18 tienen computadoras con la versión requerida y las tres aulas restantes no tienen computadoras con esta aplicación.

**Gráfica 1. Equipos de cómputo de la ENP con las características óptimas para el funcionamiento del sistema**

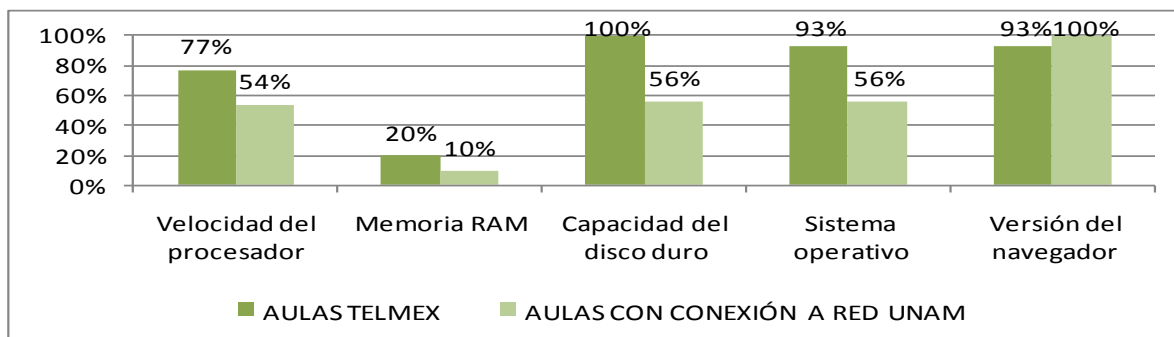


De los 449 equipos de cómputo de dos planteles del CCH, 122 se encuentran en las aulas Telmex y 327 en las aulas con conexión a red UNAM. Todas las computadoras de las aulas Telmex tienen la capacidad del disco duro requerido para el funcionamiento del sistema; casi todas (93%) cuentan con el sistema operativo y la versión del navegador necesario, y la mayoría (77%) tiene la velocidad del procesador que se requiere para operar el sistema. Todas las computadoras de las aulas con conexión a red UNAM tienen la versión del navegador requerido; un poco más de la mitad cuenta con la capacidad del disco duro (56%), el sistema operativo (56%) y la velocidad del procesador (54%) que se necesita para el funcionamiento del sistema. Más de dos terceras partes de ambos tipos de aula no tienen la memoria RAM requerida para operar el sistema (ver Gráfica 2).

El tipo de conexión que tienen las aulas Telmex y las aulas con conexión a red UNAM de dos planteles del CCH es local e inalámbrico.

Ninguna de las computadoras de los dos tipos de aula tiene la versión requerida de la aplicación “Java Virtual Machine” pero sí tienen la versión óptima de la aplicación “Flash Player” que se necesita para el funcionamiento del sistema.

**Gráfica 2. Equipos de cómputo del CCH con las características óptimas para el funcionamiento del sistema**



En resumen, las aulas con conexión a red UNAM tienen mayor número de equipos de cómputo que las aulas Telmex en los dos subsistemas del bachillerato. En la ENP las computadoras de los dos tipos de aulas cumplen con la capacidad del disco duro, sistema operativo y versión del navegador que se requieren para operar el sistema pero cumplen parcialmente con la velocidad del procesador. En el CCH las computadoras de las aulas Telmex cumplen con la capacidad del disco duro, el sistema operativo y la versión del navegador que se necesitan para el funcionamiento del sistema pero cumplen parcialmente con la velocidad del procesador, mientras que las computadoras de las aulas con conexión a red UNAM sólo cumplen con la versión del navegador y, en menor medida, con la capacidad del disco duro, el sistema operativo y la velocidad del procesador. Las computadoras de los dos tipos de aula de la ENP y del CCH apenas cumplen con la memoria RAM que se necesita para operar el sistema.

Las aulas Telmex y las aulas con conexión a red UNAM, de ambos subsistemas del bachillerato, tienen conexión a internet ya sea a través de una red local, red inalámbrica o por ambos. Además todas las computadoras de los dos tipos de aula de la ENP y del CCH no disponen de la versión 7 de la aplicación “Java Virtual Machine”, mientras que la mayoría sí cuenta con la versión 10 que se requiere para el funcionamiento óptimo del sistema.

### *3. ¿Cómo funciona el sistema?*

Para contestar a esta pregunta se emplearon las respuestas del personal del área de sistemas de la DGEE a una entrevista que se realizó para este propósito.

El sistema funcionó de manera adecuada en la tercera prueba piloto que se realizó en tres planteles del bachillerato de la UNAM. El diseño de la interfaz cumplió con los estándares de los navegadores de internet y con la identidad institucional, ya que la página del sistema se identificó como de la UNAM. Asimismo el sistema cumplió con los elementos de seguridad debido a que tiene una configuración que evita que los usuarios en línea o cualquier persona no autorizada por la DGEE vulneren la integridad del sistema. También cumplió con la transaccionalidad pues se aseguró la capacidad y el funcionamiento del servidor de la base de datos para que realizara correctamente las operaciones, y en caso de que se presentara alguna falla en los módulos de *Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*, se dispuso que el sistema no realizara la operación y generara un mensaje de aviso al usuario de que no se pudo realizar. Además, se aseguró que el sistema estuviera disponible en línea el tiempo que la DGEE determinó para su uso.

En resumen, el sistema funcionó de manera adecuada respecto al diseño de la interfaz, identidad, seguridad, transaccionalidad y disponibilidad durante el desarrollo de la prueba piloto.

### *4. ¿El módulo Exámenes de diagnóstico es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?*

Para contestar esta pregunta se emplearon las respuestas de 108 alumnos—20 de la ENP y 88 del CCH— a tres preguntas de opción múltiple y a dos preguntas abiertas que le solicitan sus razones a las preguntas anteriores. No se tomaron en cuenta para este análisis las respuestas que estaban incompletas o que no tenían relación con la pregunta del cuestionario.

Las respuestas de los 20 alumnos de la ENP sobre el grado en que el examen que respondieron en el módulo les permitió identificar los temas de Matemáticas que dominan menos, 60% consideró que mucho, 35% señaló que poco y 5% nada. Asimismo, 95% de ellos consideró que el módulo fue útil para identificar los temas de Matemáticas que no dominan o dominan menos y 5% señaló que no. La mayoría de los alumnos (95%) expusieron sus razones por las que lo consideraron útil. De un total de 30 respuestas, 22 se referían al otro módulo —*Autoevaluación y estudio*— por lo que se analizaron en el apartado que le corresponde. De las ocho respuestas restantes cuatro (50%) consideraron que el módulo fue útil porque les permitió realizar un diagnóstico de su nivel de

dominio de los temas de Matemáticas I; el resto se refirieron a opiniones generales sobre los temas de Matemáticas I pero no contestaron la pregunta.

A la pregunta si tuvieron alguna dificultad con el módulo, cerca de la mitad de los alumnos (45%) señaló que sí y el resto (55%) dijo que no. En relación a cuáles fueron esas dificultades se recabaron 15 respuestas de diez alumnos (50%) debido a que algunos dieron más de una; 40% de éstas se refieren a dificultades para recordar los temas que presentaba el examen, 27% a problemas de acceso con el sistema, 20% a problemas con la estabilidad de la conexión del sistema y 13% a aspectos generales como “falta un asesor” y “la materia nunca me ha agradado”.

De los 88 alumnos del CCH que respondieron a la pregunta sobre el grado en que el examen les permitió identificar los temas de Matemáticas que dominan menos, 52% consideró que mucho, 44% señaló que poco, 2% contestó nada y 1% no respondió. Además, 91% de los alumnos consideró que el módulo fue útil para identificar los temas de Matemáticas que no dominan o dominan menos y 9% señaló no. Al preguntarles las razones por las que lo consideraron útil, 86 de los 88 alumnos dieron 114 respuestas, de las cuales, 49 (43%) se refirieron al módulo de *Autoevaluación y estudio* por lo que se analizaron en el apartado que corresponde a la evaluación de ese módulo. Las 65 restantes se clasificaron por su contenido en siete categorías —herramienta diagnóstica, útil, bondad, motivación, facilidad de uso, otras y no respondió a la pregunta—. 41 respuestas (63%) consideraron al módulo como una herramienta diagnóstica; cinco (8%) señalaron que es útil; tres (5%) se refirieron a la bondad del módulo (“muy bien” y “muy bueno”); dos (3%) señalaron aspectos de motivación; dos (3%) mencionaron que es fácil utilizarlo; cuatro (6%) señalaron otras razones tales como “nos ayuda a ser conciencia sobre nosotros mismos”; y ocho respuestas (12%) que no se referían a la pregunta.

La mayoría de los alumnos (73%) respondió que no tuvo dificultades para usar el módulo, 26% tuvo alguna y 1% no respondió; 23 alumnos (26%) dieron 27 respuestas respecto a cuáles fueron esas dificultades. De éstas, 44% se refirieron al contenido de las preguntas, 18% a la falta de conocimientos en algunos temas del examen que muestra el módulo, 15% a la dificultad de algunos temas, 11% a la dificultad para recordar algunos temas y 11% señalaron otras dificultades como la conexión al sistema y el equipo de cómputo.

En resumen, de los alumnos que contestaron el cuestionario de ambos subsistemas, fue mayor el porcentaje de los alumnos de la ENP (60%) que consideró que el examen les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos al de los estudiantes del CCH (52%). Casi todos los alumnos de la ENP (95%) y un porcentaje un poco más bajo del CCH (91%) respondieron que el módulo fue útil para identificar los temas que no dominan o dominan menos; los alumnos de ambos subsistemas dieron como razón principal de esta respuesta que consideran que el módulo es una herramienta diagnóstica. Casi la mitad de los alumnos de la ENP (45%) y más de dos tercios del CCH (73%) señalaron que tuvieron dificultades para usar el módulo. Los de la ENP tuvieron problemas, principalmente, en recordar los temas que presentaba el examen, mientras que los del CCH con el contenido de las preguntas del módulo.

5. ¿El módulo Autoevaluación y estudio es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I?

Para responder a esta pregunta se utilizaron dos tipos de información: a) las respuestas al *Cuestionario de opinión de alumnos sobre el Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* y b) los resultados del examen que presentaron los alumnos de los grupos control y experimentales antes y después de la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio* (intervención experimental).

Sólo se consideraron las respuestas al cuestionario de los 59 alumnos —14 de la ENP y 45 del CCH— que formaron parte de los grupos experimentales ya que sólo ellos habían tenido la experiencia con el módulo de *Autoevaluación y estudio*. Se utilizaron sus respuestas a seis preguntas de opción múltiple y a cuatro preguntas abiertas que solicitan sus razones a las preguntas anteriores. El análisis del contenido de sus respuestas incluyó las que por error dieron a la pregunta sobre el módulo de *Exámenes de diagnóstico*. No se tomaron en cuenta las respuestas que estaban incompletas o que no tenían relación con la pregunta del cuestionario.

De los 14 alumnos de la ENP que respondieron *En qué medida el módulo de Autoevaluación y estudio te sirvió para identificar los temas que dominas menos*, diez (71%) contestaron que les sirvió mucho y cuatro (29%) que poco; *para comprender los temas que estudiaste*, ocho (57%) señalaron que mucho y seis (43%) que poco; y *para aprender los temas que elegiste repasar*, nueve (64%) indicaron que les sirvió mucho y cinco (36%) que poco.

Las respuestas a la pregunta *¿Para qué utilizarías el módulo de Autoevaluación y estudio?* muestran que nueve (64%) utilizarían el módulo para aprender por primera vez algún tema, 13 (93%) para evaluar sus conocimientos antes de un examen y todos lo utilizarían para repasar. Esta última respuesta se relaciona con las que se obtuvieron a la pregunta *¿Utilizarías el módulo de Autoevaluación y estudio para repasar los temas de matemáticas que ves en clase?*, que presenta dos opciones de respuesta (sí, no), en el que 13 alumnos (93%) contestaron que sí utilizarían el módulo para este propósito y uno (7%) respondió que no. Las 18 respuestas de los 14 alumnos que expresaron sus razones se clasificaron por su contenido en cinco categorías —aclarar dudas, repasar, contenido del módulo, apoyo, otras—. Cuatro (22%) se refieren a que utilizarían el módulo para aclarar sus dudas sobre los temas que no entendieron en clase; tres (17%) para repasar; tres (17%) se refieren a que lo utilizarían por el contenido de los temas, los ejemplos y los ejercicios que tiene el módulo; dos (11%) como apoyo; y cinco (28%) se refieren a varias razones tales como “por la eficacia”, “puede que me ayude a reforzar o comprobar”; y una respuesta (5%) dice que no cree llegar a necesitar el módulo para repasar los temas de Matemáticas que ve en clase.

Todos los alumnos consideraron que el módulo sí puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas. Las 21 respuestas de los 14 alumnos que expresaron sus razones se

clasificaron por su contenido en seis categorías —repaso, accesibilidad, reforzamiento, aprendizaje, autoevaluación, otras—. Nueve (43%) consideran que el módulo puede servirles para repasar temas; tres (14%) que les puede servir porque en cualquier momento pueden recurrir al módulo; dos (9%) que les puede servir como reforzamiento; dos (9%) para aprender los temas; dos (9%) para autoevaluarse, y tres (14%) se refieren a otras razones tales como útil, práctico y para mejorar las calificaciones.

El 71% de los alumnos señaló que no tuvieron dificultades con el módulo y 29% dijo que sí. Respecto a cuáles fueron esas dificultades sólo cuatro alumnos (29%) contestaron y se recabaron seis respuestas, de las cuales cinco (83%) se refirieron a dificultades con respecto a la conexión con el sistema y sólo una (17%) a problemas con el contenido del módulo.

Todos los alumnos señalaron que sí recomendarían el módulo a sus compañeros de la escuela; las 31 razones que dieron se clasificaron por su contenido en ocho categorías —repasar, calidad, útil, comprensión, aprendizaje, reforzamiento, estudiar, fácil, otras—. Seis respuestas (19%) señalan que lo recomendarían para repasar; seis (19%) que por su calidad; cuatro (13%) porque es útil; tres (10%) para que comprendan los temas de Matemáticas; dos (6%) para que aprendan; dos (6%) para que refuercen sus conocimientos; dos (6%) para que estudien; dos (6%) mencionan que es fácil; y cinco (16%) se refieren a varias razones tales como “creo que les puede ser de mucha ayuda” y “porque es un programa entretenido”.

Las 22 respuestas que se referían a la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* —cuando se preguntó sobre la del otro módulo—, se clasificaron por su contenido en cinco categorías: contenido del módulo, repasar, práctico, útil, otras. Nueve (41%) consideraron que es útil por su contenido (“aquí resuelves ejercicios”, “los temas son claros”); cinco (23%) porque les permite repasar; tres (14%) porque es práctico; dos (9%) porque es útil; tres (14%) que consistieron en opiniones del tipo “estudiar sin trabajo alguno”, “porque al resolver los ejercicios primero y después estudiar me di cuenta en cuáles me equivocaba más por lo que son los temas que menos dominaba”.

En resumen, la mayoría de los alumnos (71%) de la ENP que respondieron el cuestionario consideraron que el módulo de *Autoevaluación y estudio* les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos y más de la mitad (57%) señaló que para comprender los temas que estudiaron en el módulo y para aprender los que eligieron repasar (64%). Casi todos los alumnos (93%) respondieron que utilizarían el módulo para evaluar sus conocimientos antes de un examen, más de la mitad (64%) que para aprender por primera vez algún tema y todos lo utilizarían para repasar, porque les permite aclarar sus dudas sobre los temas que no entendieron en clase, por el contenido del módulo y como apoyo. Asimismo, todos los alumnos consideraron que el módulo sí puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas, ya que una de las principales razones de esta respuesta es porque el módulo puede servirles para repasar temas. Más de dos tercios de los alumnos señalaron que no tuvieron alguna dificultad con el módulo y todos señalaron que sí recomendarían el módulo a sus compañeros de la escuela,

porque les permite repasar, es de calidad, es útil, para que comprendan los temas de Matemáticas, para aprender, como reforzamiento y para que estudien.

A continuación se describen los resultados de los dos exámenes que presentaron los alumnos de la ENP de los grupos control y experimental antes y después de la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio* (intervención experimental).

Antes de iniciar la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* se evaluó la equivalencia de los grupos control y experimental del plantel A comparando sus medias de aciertos en el examen de Matemáticas que contestaron antes de iniciar la intervención (pre-test) por medio de una prueba *t* para muestras independientes. Se encontró que la diferencia entre las medias de los dos grupos no fue estadísticamente significativa, lo que indicó que los dos grupos eran equivalentes en su desempeño en el examen (ver Tabla 1). Para evaluar los efectos de la práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio* (intervención) se analizaron las diferencias en las medias del porcentaje de aciertos en el examen de Matemáticas de los grupos control y experimental al término de la intervención (post-test) por medio de la prueba *t* para muestras independientes. Los resultados de este análisis indican que la media del porcentaje de aciertos del grupo experimental fue significativamente mayor a la del control (ver Tabla 1). Además en el grupo experimental la media de aciertos en el post-test fue significativamente más alta que la de su pre-test (ver Tabla 2) y no se encontró una diferencia significativa entre las medias del pre-test y el post-test del grupo control (ver Tabla 2). Estos resultados indican que la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* contribuyó a mejorar el desempeño en el tema de Matemáticas I que estudiaron los alumnos.

**Tabla 1. Medias de aciertos en el examen de Matemáticas de los grupos experimental y control del plantel A antes (pre-test) y después (post-test) de la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio***

	G.C.			G.E.			Diferencia de medias	t	g. l.	IC <sub>95%</sub>
	n	Media	D.E.	n	Media	D.E.				
Pre-test	15	11.00	4.16	22	10.05	3.18	0.95	0.79 <sup>ns</sup>	35	(-1.50, 3.41)
Post-test	15	12.33	2.97	22	16.55	3.36	-4.22	-3.92 <sup>***</sup>	35	(-6.40,-2.03)

G. E. = Grupo Experimental; G. C. = Grupo Control; ns = no significativa; \*\*\* $p \leq 0.001$

**Tabla 2. Medias de aciertos en el examen de Matemáticas en el pre-test y post-test de los grupos experimental y control del plantel A**

Grupo	n	Pre-test		Post-test		Diferencia de medias	t	g. l.	IC <sub>95%</sub>
		Media	D. E.	Media	D. E.				
C	15	11.00	4.16	12.33	2.97	-1.33	-1.01 <sup>ns</sup>	28	(-4.03, 1.37)
E	22	10.05	3.18	16.55	3.36	-6.50	-6.58 <sup>***</sup>	40	(-8.49, -4.51)

C = Control; E = Experimental, ns= no significativa; \*\*\* $p \leq 0.001$

Debido a que el grupo experimental de este plantel estaba integrado por alumnos regulares de la generación 2008 y por repetidores de la generación anterior (2007), los dos grupos se analizaron por separado. En el pre-test la diferencia en las medias de los tipos de alumnos que se encontraban en el grupo experimental y la del grupo control no fueron estadísticamente



significativas (ver Tabla 3). En el post-test la media del grupo experimental integrado con alumnos repetidores (generación 2007), no difirió significativamente de la del grupo control (ver Tabla 3), y la media del grupo experimental conformado con alumnos regulares (generación 2008), sí fue significativamente mayor a la del control (ver Tabla 3). Las medias de aciertos de los dos grupos experimentales, regulares y repetidores, en el post-test fueron significativamente mayores a la del pre-test (ver Tabla 4), lo cual indica que ambos mejoraron su desempeño después de su práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio*. Sin embargo el grupo de repetidores no resultó significativamente diferente del grupo control.

**Tabla 3. Medias de aciertos en el pre-test y post-test del examen de Matemáticas de las generaciones 2007 y 2008 de los grupos experimental y control del plantel A**

	G.C.			G.E.			Diferencia de medias	t	g.l.	IC <sub>95%</sub>
	n	Media	D.E.	n	Media	D.E.				
Pre-test	15	11.00	4.16	6 <sup>a</sup>	7.67	1.75	3.33	1.89 <sup>ns</sup>	19	(-0.39,7.05)
	15	11.00	4.16	16 <sup>b</sup>	10.94	3.17	0.06	0.05 <sup>ns</sup>	29	(-2.64,2.77)
Post-test	15	12.33	2.97	6 <sup>a</sup>	14.33	3.27	-2.00	-1.36 <sup>ns</sup>	19	(-5.08,1.08)
	15	12.33	2.97	16 <sup>b</sup>	17.38	3.10	-5.04	-4.62 <sup>***</sup>	29	(-7.27,-2.81)

\* $p \leq 0.05$ ; \*\* $p \leq 0.01$ ; \*\*\* $p \leq 0.001$ ; ns= no significativa, a=generación 2007, b=generación 2008

**Tabla 4. Medias de aciertos en el pre-test y post-test del examen de Matemáticas de las generaciones 2007 y 2008 del grupo experimental del plantel A**

Grupo	n	Pre test		Post test		Diferencia de medias	t	g. l.	IC <sub>95%</sub>
		Media	D. E.	Media	D. E.				
E	6 <sup>a</sup>	7.67	1.75	14.33	3.27	-6.66	-4.40 <sup>***</sup>	10	(-10.03, -3.29)
E	16 <sup>b</sup>	10.94	3.17	17.38	3.10	-6.44	-5.81 <sup>***</sup>	30	(-8.70, -4.17)

E = Experimental, \* $p \leq 0.05$ ; \*\* $p \leq 0.01$ ; \*\*\* $p \leq 0.001$ , a=generación 2007, b=generación 2008

Los resultados anteriores muestran que la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* mejoró significativamente el aprendizaje del tema 1 de Matemáticas I de los alumnos regulares, además revelan que dicha práctica también contribuyó a mejorar el aprendizaje de los alumnos repetidores aunque no de manera significativa.

De los 45 alumnos del CCH que respondieron a la pregunta *En qué medida el módulo de Autoevaluación y estudio te sirvió para identificar los temas que dominas menos*, 34 (76%) respondieron que les sirvió mucho, diez (22%) que poco y uno (2%) contestó nada; *para comprender los temas que estudiaste*, 23 (51%) contestaron que mucho, 21 (47%) que poco y uno (2%) respondió nada; y *para aprender los temas que elegiste repasar*, 24 (53%) indicaron que les sirvió mucho, 20 (44%) que poco y uno (2%) contestó nada.

Las respuestas a la pregunta *¿Para qué utilizarías el módulo de Autoevaluación y estudio?*, que presenta dos opciones de respuesta (sí, no), muestran que 27 (64%) sí utilizarían el módulo para

aprender por primera vez algún tema, 14 (31%) contestaron no y cuatro (9%) no respondieron; 38 (84%) sí utilizarían el módulo para evaluar sus conocimientos antes de un examen, cinco (11%) contestaron no y dos (4%) no respondieron; 44 (98%) sí lo utilizarían para repasar y uno (2%) contestó no. Esta última respuesta se relaciona con las que se obtuvieron a la pregunta *¿Utilizarías el módulo de Autoevaluación y estudio para repasar los temas de matemáticas que ves en clase?*, que presenta dos opciones de respuesta (sí, no), en el que 43 alumnos (96%) contestaron que sí utilizarían el módulo para este propósito y dos (4%) respondieron que no. Las 57 respuestas de los 45 alumnos que expresaron sus razones se clasificaron por su contenido en doce categorías — comprensión, reforzamiento, estudiar, repasar, diagnóstico, apoyo, diseño, aclarar dudas, uso, aprender, practicar, otras—. 21 (37%) señalan que utilizarían el módulo para comprender los temas; seis (11%) para reforzar los conocimientos; cinco (9%) para estudiar; cuatro (7%) para repasar; tres (5%) lo utilizarían para diagnóstico; dos (3%) como apoyo; dos (3%) lo utilizarían por su diseño; dos (3%) para aclarar dudas; dos (3%) porque los ayudaría en sus calificaciones; dos (3%) para aprender más; dos (3%) para poner en práctica lo aprendido; y tres (5%) que se refieren a otras razones tales como “es completo”, “sería eficaz como método de aprendizaje”. También se encontraron dos respuestas (3%) que indican opiniones del tipo “porque hay veces que no puedo por cuestiones de tareas y porque voy a cursos”, “si los hubiera los temas si”. Otra respuesta (2%) se refirió a una opinión del tipo “prefiero ir con un tutor o un asesor por si tengo duda”.

El 93% de los alumnos consideró que el módulo sí puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas y 7% señaló que no. Las 48 respuestas de los 44 alumnos que expresaron sus razones se clasificaron por su contenido en nueve categorías —aclarar dudas, repasar, contenido del módulo, dominar los temas, diagnóstico, aprendizaje, reforzamiento, realizar ejercicios prácticos, otras—. 12 (25%) consideran que el módulo puede servirles para aclarar dudas; diez (21%) para repasar; seis (13%) mencionan que por su contenido; cinco (10%) para dominar los temas; tres (6%) para realizar diagnósticos; tres (6%) para aprender; dos (4%) consideran que puede servirles como reforzamiento; dos (4%) por los ejercicios prácticos que tiene el módulo; y cuatro (8%) se refieren a otras razones tales como “para preparar un examen”, “porque si no sé bien el tema ¿a quién le voy a preguntar?”. Además una respuesta (2%) dice no saber si el módulo puede servirle en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas.

El 89% de los alumnos señaló que no tuvieron dificultades con el módulo y 11% dijo que sí. Respecto a cuáles fueron esas dificultades sólo cinco (11%) alumnos contestaron y se recabaron cinco respuestas, de las cuales dos (40%) se refirieron a dificultades con el acceso al sistema, una (20%) a la conexión con el sistema; otra (20%) con el contenido del módulo y, finalmente, una (20%) que indica una opinión general pero no contestó la pregunta.

Todos los alumnos señalaron que sí recomendarían el módulo a sus compañeros de la escuela; sus 73 razones para ello se clasificaron por su contenido en doce categorías —comprensión, contenido, calidad, aprender, útil, repasar, diagnóstico, uso, estudiar, reforzamiento, material de apoyo, otras—. 11 respuestas (15%) señalan que lo recomendarían para que comprendan los temas de Matemáticas; diez (14%) que por su contenido; ocho (11%) que por su calidad; ocho

(11%) que para aprender; siete (9%) lo recomendarían porque es útil; siete (9%) que para repasar; seis (8%) que como diagnóstico; cinco (7%) porque el uso del módulo les ayudará en la materia; tres (4%) que para estudiar; dos (3%) que como reforzamiento; dos (3%) que como material de apoyo; y cuatro (5%) se refieren a otras razones por las que recomendarían el uso del módulo tales como “les puede ayudar a despejar sus dudas”, “porque te puede ayudar a mejorar tus habilidades”.

Las 49 respuestas que se referían a la utilidad del módulo de *Autoevaluación y estudio* cuando se preguntó sobre la del otro módulo, se clasificaron por su contenido en 11 categorías —contenido del módulo, repasar, explicativo, comprensión, reforzamiento, practicar temas, recordar temas, recurso didáctico, apoyo, guía, otras—. Nueve (18%) consideran que es útil por su contenido; siete (14%) porque les permite repasar; siete (14%) porque explica los temas; cinco (10%) porque permite comprender los temas; cuatro (8%) consideran que es útil como reforzamiento del aprendizaje; cuatro (8%) para practicar temas; tres (6%) para recordar temas; tres (6%) que como recurso didáctico; dos (4%) que como apoyo; dos (4%) como guía; y tres (6%) se refirieron a otras opiniones del tipo “porque una computadora no te puede enseñar bien los métodos”, “para poder dominar las actividades debemos poner demasiado de nosotros para que sean comprendidos y nos lo aprendamos”.

En resumen, más de dos tercios de los alumnos (76%) del CCH que respondieron el cuestionario consideraron que el módulo de *Autoevaluación y estudio* les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos y un poco más de la mitad (51%) señaló que para comprender los temas que estudiaron en el módulo y para aprender los que eligieron repasar (53%). Más de la mitad de los alumnos (64%) respondieron que utilizarían el módulo para aprender por primera vez algún tema, la mayoría (84%) que para evaluar sus conocimientos antes de un examen y casi todos (98%) lo utilizarían para repasar, porque les permite comprender los temas, reforzarlos y estudiarlos. Asimismo, casi todos los alumnos (93%) consideraron que el módulo sí puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas, ya que entre las principales razones se encuentran que puede servirles para aclarar dudas y repasar temas. Además la mayoría de los alumnos (89%) mencionó que no tuvieron dificultades con el módulo y todos señalaron que sí recomendarían el módulo a sus compañeros de la escuela, porque les permite comprender los temas de Matemáticas, por el contenido del módulo, por su calidad y porque es útil.

A continuación se describen los resultados de la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* de los alumnos de los planteles B y C del CCH.

De los 50 alumnos del plantel B de la generación 2010 —24 del grupo control y 26 del grupo experimental—, y 48 del plantel C de las generaciones 2008 y 2009 —24 del grupo control y 24 del grupo experimental— que contestaron en línea un examen que generó el módulo de *Exámenes de diagnóstico*, sólo se tomaron en cuenta para los análisis los 75 que participaron en las dos

aplicaciones de los exámenes: 21 en el grupo control y 21 en el experimental del plantel B y 18 en el control y 15 en el experimental del plantel C.

Antes de iniciar la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* se evaluó la equivalencia de los grupos control y experimentales de los planteles B y C en su desempeño en el examen de diagnóstico del tema 1 de Matemáticas I. Para ello se compararon sus medias de aciertos en dicho examen antes de iniciar la práctica (pre-test) por medio de pruebas *t* para muestras independientes. En el plantel B la diferencia en las medias fue estadísticamente significativa (ver Tabla 5), lo que indicó que los grupos experimental y control no eran equivalentes antes de iniciar la intervención; en cambio en el plantel C la diferencia en las medias de ambos grupos no fue estadísticamente significativa por lo que se partió del supuesto de que eran equivalentes (ver Tabla 5). Por esta razón sólo se evaluaron los efectos de la intervención experimental en los grupos del plantel C, que se muestran a continuación.

Las diferencias en las medias del porcentaje de aciertos en el examen de Matemáticas de los grupos experimental y control, después de la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* (post-test), no fueron estadísticamente significativas (ver Tabla 5). Además, la media del porcentaje de aciertos en el pre-test del grupo experimental no difirió significativamente de su media en el post-test (ver Tabla 6), y tampoco se encontró una diferencia significativa en las medias de aciertos del pre-test y el post-test en el grupo control (ver Tabla 6). Estos resultados indican que la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* no contribuyó a mejorar el desempeño en el tema de Matemáticas I de los alumnos del grupo que participó en el estudio.

**Tabla 5. Medias de aciertos en el pre-test y post-test del examen de Matemáticas de los grupos experimentales y control del plantel B y C**

	G.C.			G.E.			Diferencia de medias	t	g.l.	IC <sub>95%</sub>
	n	Media	D.E.	n	Media	D.E.				
Pre-test	21 <sup>a</sup>	11.00	2.49	21 <sup>a</sup>	8.67	2.69	2.33	2.92**	40	(0.72, 3.95)
	18 <sup>b</sup>	12.22	4.63	15 <sup>b</sup>	14.27	4.68	-2.04	-1.26 <sup>ns</sup>	31	(-5.36, 1.28)
Post-test	18 <sup>b</sup>	14.22	4.33	15	15.6	5.41	-1.38	-0.81 <sup>ns</sup>	31	(-4.84, 2.08)

G. E. = Grupo Experimental; G. C. = Grupo Control; ns = no significativa; a = Plantel B; b = Plantel C; \*\*\* $p \leq 0.001$

**Tabla 6. Medias de aciertos en el pre-test y post-test del examen de Matemáticas de los grupos experimental y control del plantel C**

Grupo	n	Pre-test		Post-test		Diferencia de medias	t	g. l.	IC <sub>95%</sub>
		Media	D. E.	Media	D. E.				
C	18	12.22	4.63	14.22	4.33	-2.00	-1.34 <sup>ns</sup>	34	(-5.04, 1.04)
E	15	14.27	4.68	15.60	5.41	-1.33	-0.72 <sup>ns</sup>	28	(-5.11, 2.45)

C = Control; E = Experimental; ns = no significativa

En resumen, los grupos control y experimental del plantel B no fueron equivalentes al inicio del estudio por lo que no se compararon los resultados de los exámenes antes y después de la

intervención (práctica del módulo de *Autoevaluación y estudio*). Por otro lado, el grupo experimental del plantel C no mostró un incremento significativo en la media de aciertos del post-test respecto al pre-test y tampoco fueron significativamente diferentes las medias de los grupos experimental y control. Estos datos indican que la práctica del módulo no contribuyó a mejorar el aprendizaje de Matemáticas I del grupo experimental.

En síntesis, los datos cualitativos indican que el módulo de *Autoevaluación y estudio* fue útil según la opinión de casi todos los alumnos de ambos subsistemas que respondieron al cuestionario, también consideran que el módulo les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos, para comprender los temas que estudiaron en el módulo y para aprender los que eligieron repasar. Además señalaron que sí utilizarían el módulo para aprender por primera vez algún tema, para evaluar sus conocimientos antes de un examen y para repasar, incluso consideran que el módulo puede servirles en el futuro para estudiar los temas de Matemáticas. También señalaron que no tuvieron alguna dificultad con el módulo y que sí lo recomendarían a sus compañeros de la escuela. Por otro lado, las evidencias empíricas muestran que sólo el grupo de alumnos regulares del plantel de la ENP mejoró significativamente su desempeño en el examen de diagnóstico después de la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio*, aunque el de alumnos repetidores mostró alguna mejoría. Es importante señalar que la duración de la práctica en este plantel fue mayor a la de los otros planteles.

## 6. Conclusiones

### 1. *¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

La infraestructura de telecomunicaciones en uno de los planteles de la ENP no cumplió con los requerimientos necesarios para la conexión a internet. El informe de evaluación de la DGSCA, reportó deficiencias en el cableado a los puntos de red de sus aulas de cómputo. En cambio, en los planteles del CCH no se observaron problemas en la conexión de red.

### 2. *¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?*

En la ENP las computadoras de las aulas Telmex y las que se encuentran en las aulas con conexión a red UNAM cumplen con los requerimientos en la capacidad del disco duro, sistema operativo y versión del navegador que se requieren para operar el sistema, pero cumplen parcialmente con el de la velocidad del procesador. En el CCH las computadoras de las aulas Telmex cumplen con los requerimientos en la capacidad del disco duro, sistema operativo y versión del navegador pero parcialmente con el de la velocidad del procesador, mientras que las computadoras de las aulas con conexión a red UNAM sólo cumplen con los requerimientos respecto a la versión del navegador y en menor medida con la capacidad del disco duro, sistema operativo y velocidad del procesador.

Más de la mitad de las computadoras, en los dos tipos de aula de los planteles de la ENP y del CCH no cumplen con la capacidad de la memoria RAM que se necesita para el funcionamiento óptimo del sistema. Todas las computadoras, de los dos tipos de aula en los dos subsistemas no disponen de la versión 7 de la aplicación "Java Virtual Machine" mientras que la mayoría sí cuenta con la versión 10 de la aplicación Flash Player que se requiere para el funcionamiento óptimo del sistema.

Los equipos de cómputo que no cumplen con los requerimientos óptimos en velocidad del procesador, memoria RAM, sistema operativo y la aplicación de Java, influirán para que el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* funcione de manera lenta en esas computadoras de los dos tipos de aula de ambos subsistemas del bachillerato de la UNAM.

### 3. *¿Cómo funciona el sistema?*

El sistema funcionó de manera óptima durante el desarrollo de la tercera prueba piloto en los tres planteles de bachillerato respecto al diseño de la interfaz, identidad, seguridad, transaccionalidad y disponibilidad.

4. *¿El módulo Exámenes de diagnóstico es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?*

Más de la mitad de los alumnos de la ENP y del CCH consideraron que el examen que respondieron en el módulo les sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos. Casi todos los de la ENP y del CCH respondieron que el módulo fue útil para identificar los temas que no dominan o dominan menos. Casi la mitad de los alumnos de la ENP y más de dos tercios del CCH señalaron que tuvieron dificultades para usar el módulo, para los primeros los problemas radicaron en recordar los temas que presentaba el examen y para los del CCH en el contenido de las preguntas del módulo. Estos resultados muestran que casi todos los alumnos de ambos subsistemas de bachillerato consideraron que el módulo fue útil y que la mayoría de los del CCH tuvo dificultades para usarlo.

5. *¿El módulo Autoevaluación y estudio es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I?*

Más de dos tercios de los alumnos consideraron que el módulo sirvió mucho para identificar los temas de Matemáticas que dominan menos; para más de la mitad sería útil para comprender los temas que estudiaron en el módulo y aprender los que eligieron repasar. La mayoría utilizaría el módulo para evaluar sus conocimientos antes de un examen y para repasar y más de la mitad para aprender por primera vez algún tema. Todos los alumnos de la ENP y casi todos del CCH consideraron que el módulo puede servirles en el futuro para estudiar Matemáticas.

Los resultados de los exámenes de los alumnos que participaron en los grupos control y experimentales antes y después de la intervención en la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* en tres planteles del bachillerato, mostraron que solamente el grupo experimental del plantel de la ENP, conformado por alumnos regulares y repetidores, mejoró su aprendizaje de matemáticas después de la intervención, pero esta mejora solamente fue significativa en el grupo de alumnos regulares. Es importante señalar que en este plantel la práctica se llevó a cabo durante cinco semanas y que en los planteles del CCH, donde no se observaron cambios significativos en el aprendizaje, la práctica se realizó durante dos semanas; por lo tanto, la duración de la práctica es un factor que debe tomarse en cuenta para que el uso de este módulo sea efectivo.

Los resultados muestran que casi todos los alumnos de ambos subsistemas de bachillerato consideraron que el módulo puede servirles en el futuro para estudiar Matemáticas y que la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio*, de acuerdo con las evidencias empíricas, puede ayudarlos a mejorar su aprendizaje en esta asignatura, sin embargo, hay que considerar que el tiempo de práctica en el módulo puede ser un factor que influye en el desempeño de los alumnos.

## 7. Recomendaciones

Con base en los resultados de la evaluación se formularon cinco recomendaciones para mejorar el funcionamiento y la utilidad del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio*.

1. El *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* es un sistema en línea que requiere de una infraestructura de telecomunicaciones y de equipos de cómputo adecuados para funcionar de manera óptima en los planteles del bachillerato de la UNAM. Por ello, se recomienda aumentar la velocidad del procesador, la capacidad de la memoria RAM e instalar la versión 7 de la aplicación de *Java* en todas las computadoras de las aulas de cómputo de los planteles del bachillerato que lo requieran; mejorar la conexión a internet y la distribución del cableado en los puntos de red para que profesores y alumnos puedan utilizar el sistema de manera más eficiente.

2. Los resultados de la evaluación muestran que el módulo de *Exámenes de diagnóstico* es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I, por lo que se recomienda que la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) difunda su uso entre los profesores que imparten esta asignatura, ya que les puede ayudar a identificar los temas que sus estudiantes dominan menos y así planear acciones que ayuden a mejorar el aprendizaje de dichos temas.

3. Los resultados de la evaluación indican que el uso del módulo de *Autoevaluación y estudio* es útil para mejorar el aprendizaje de los temas de Matemáticas, por medio de lecciones, ejercicios interactivos y de autoevaluaciones, por lo que se recomienda difundir la utilidad de esta herramienta en línea entre los profesores de Matemáticas del bachillerato y sus alumnos. Para los profesores puede ser un recurso didáctico auxiliar en la enseñanza de las Matemáticas y para los alumnos un medio útil para estudiar, repasar, aclarar dudas o reforzar sus conocimientos de los temas que dominan menos.

4. Se sugiere mejorar las preguntas del *Cuestionario para evaluar la infraestructura de las aulas de cómputo* con el objeto de recabar información más completa y precisa.

5. Debido a que los resultados que se obtuvieron con la práctica en el módulo de *Autoevaluación y estudio* no son generalizables, se recomienda realizar más evaluaciones controladas con el objeto de verificar las conclusiones sobre su utilidad, determinar el tiempo óptimo de la práctica y la mejor forma de utilizar el módulo de Autoevaluación y estudio con alumnos repetidores.



## Referencias

- Abril, E., Román, R., Cubillas, M. y Moreno, I. (2008). *¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México*. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-abril.html>
- Angelino, L.; Williams, F. & Natvig, D. (2007). Strategies to engage online students and reduce attrition rates. *The Journal of Educators Online*, 4(2), 1-14. Recuperado de <http://www.thejeo.com/Volume4Number2/Angelino%20Final.pdf>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (2001). *Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio. Serie Investigaciones*. Recuperado de [http://www.anui.es/servicios/p\\_anui.es/publicaciones/libros/lib64/0.html](http://www.anui.es/servicios/p_anui.es/publicaciones/libros/lib64/0.html)
- Aziz Nassif A., Canales A., Flores Crespo P., Ibarrola M., Latapí Sarre P., Martínez Rizo F., Muñoz García H., Muñoz Izquierdo C., Rodríguez R., Villa Lever L. (2001). *Los jóvenes y la educación media*. Recuperado de <http://www.observatorio.org/pdfdocs/comun052.pdf>
- Barbour, M. (2007). Principles of effective web-based content for secondary school students: Teacher and developer perceptions. *Journal of Distance Education*, 21 (3), 93-114. Recuperado de <http://web.ebscohost.com.pbidi.unam.mx>
- Benito Martín, A. (2007). La LOE ante el fracaso, la repetición y el abandono escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1847Martin.pdf>
- Bridgeland, J., Dilulio, J., & Burke, K. (2006). *The Silent Epidemic. Perspectives of High School Dropouts*. Recuperado de <http://www.civicerprises.net/pdfs/thesilentepidemic3-06.pdf>
- Center for Child and Family Policy (2008). *Dropout prevention: Strategies for improving high school graduation rates*. Recuperado de [http://familyimpactseminars.org/s\\_ncfis04report.pdf](http://familyimpactseminars.org/s_ncfis04report.pdf)
- Colegio de Ciencias y Humanidades [CCH], (2007). Recuperado de <http://www.cch.unam.mx/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2003). *Deserción escolar, un obstáculo para el logro de los Objetivos del Desarrollo del Milenio*. Recuperado de [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/11254/Capitulo\\_III\\_2002.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/11254/Capitulo_III_2002.pdf)
- Department of Education (2002). *Research briefing. Literature review: Effectiveness of different forms of interventions in the schools and youth sectors*. Recuperado de [http://www.deni.gov.uk/rb3\\_2002.pdf](http://www.deni.gov.uk/rb3_2002.pdf)

- Escuela Nacional Preparatoria [ENP], (2008). Recuperado de <http://dgenp.unam.mx/>
- Fundación Paz Ciudadana (2001). *Políticas y programas para la prevención de la deserción escolar*. Recuperado de [http://www.redligare.org/IMG/pdf/politicas\\_programas\\_prevenccion\\_desercion\\_escolar.pdf](http://www.redligare.org/IMG/pdf/politicas_programas_prevenccion_desercion_escolar.pdf)
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2009). *Tercer Informe de Gobierno*. Recuperado de [http://www.informe.gob.mx/descargas/pdf/tercer\\_informe\\_de\\_gobierno.pdf](http://www.informe.gob.mx/descargas/pdf/tercer_informe_de_gobierno.pdf)
- Ho, L. (2009). The antecedents of e-learning outcome: An examination of system quality, technology readiness, and learning behavior. *Adolescence*, 44 (175), 581-599. Recuperado de <http://web.ebscohost.com.pbidi.unam.mx>
- Instituto de los Mexicanos en el Exterior (2008). *Plazas comunitarias: Una modalidad contemporánea en la educación*. Recuperado de [http://www.ime.gob.mx/noticias/boletines\\_tematicos/bt\\_plazas\\_comunitarias\\_mayo08.pdf](http://www.ime.gob.mx/noticias/boletines_tematicos/bt_plazas_comunitarias_mayo08.pdf)
- Instituto Mexicano de la Juventud [IMJ], (2005). *Encuesta Nacional de Juventud 2005*. Recuperado de <http://www.alcoholinformate.org.mx/estadisticas/EncuestaJuventud2005.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática [INEGI], (2007). *Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>
- Itzcovich, G. (2009). *Escolarización de niños y adolescentes: acceso universal y permanencia selectiva*. Recuperado de <http://www.siteal.iipe-oei.org>
- Jimerson, S., Ferguson, P. & Whipple, A. (2002). Exploring the association between grade retention and dropout: A longitudinal study examining socio-emotional, behavioral, and achievement characteristics of retained students. *The California School Psychologists*, 7, 51-62. Recuperado de [http://education.ucsb.edu/jimerson/retention/CSP\\_RetentionDropout2002.pdf](http://education.ucsb.edu/jimerson/retention/CSP_RetentionDropout2002.pdf)
- Kachel, D., Henry, N. & Keller, C. (2005). Making it real online. Distance learning for high school students. *Knowledge Quest: Journal of the American Association of School Librarians*, 34 (1), 14-17. Recuperado de <http://web.ebscohost.com.pbidi.unam.mx>
- Kennelly, L. & Monrad, M. (2007). *Approaches to Dropout Prevention: Heeding early warning signs with appropriate interventions*. Recuperado de [http://www.betterhighschools.org/docs/NHSC\\_ApproachestoDropoutPrevention.pdf](http://www.betterhighschools.org/docs/NHSC_ApproachestoDropoutPrevention.pdf)

- Learning Point Associates (2005). *Strategies to improve High Schools*. Recuperado el 24 de marzo de 2010. Recuperado de <http://www.nmbree.org/docs/Strategies%20to%20Improve%20High%20Schools%20Article.pdf>
- Martínez, N. (2006, octubre). Millonarias pérdidas causan alumnos reprobados. *El Universal*. Recuperado de [http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/version\\_imprimir.html?id\\_notas=144034&tabla=nacion](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/version_imprimir.html?id_notas=144034&tabla=nacion)
- Martínez Rizo, F. (1998). Estudio de la eficacia en cohortes aparentes. En: Romo López, A. (Coord). *Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio*. 75-93. México: ANUIES.
- Martínez Rizo, F. (2004). *¿Aprobar o reprobar?* Recuperado de [http://www.oei.es/evaluacioneducativa/aprobar\\_reprobar\\_sentido\\_evaluacion\\_educacion\\_basica\\_martinez.pdf](http://www.oei.es/evaluacioneducativa/aprobar_reprobar_sentido_evaluacion_educacion_basica_martinez.pdf)
- Martínez Rizo, F. (2005). *La Educación Mexicana en Education at a Glance 2005*. Recuperado de <http://www.inee.edu.mx>
- Miranda, G. J., Rodríguez, M. J., Pino, E. S., Mujica, A. E., Basaez, S. C., Pérez, C. M. (2008). La brecha de pertinencia y el uso de recursos digitales en educación: explorando el caso chileno. *Revista Iberoamericana de Educación*. 47 (3). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2672Miranda-Maq.pdf>
- National Dropout Prevention Center (2007). *Dropout risk factors and exemplary programs. A technical report*. Recuperado de <http://www.cisfl.org/research/2007/2007DropoutRiskFactors-Full.pdf>
- Narro, J. (2008). *Lineamientos para la elaboración de una propuesta académica para el período 2007-2011*. Recuperado de <http://www.dgi.unam.mx/rector/html/lineamientoimp.pdf>
- Navarro Sandoval, N. (2001). *Marginación escolar en los jóvenes. Aproximación a las causas de abandono*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/sociodemograficas/marginacion.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] (2002). *Education at a Glance 2002*. Recuperado de [http://www.oecd.org/document/59/0,3343,en\\_2649\\_39263238\\_37533115\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/59/0,3343,en_2649_39263238_37533115_1_1_1_1,00.html)

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] (2008). *Education at a Glance 2008*. Recuperado de <http://www.oecd.org/dataoecd/23/46/41284038.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] (2009). *Panorama de la educación 2009*. Recuperado de <http://www.oecd.org/dataoecd/42/54/43638848.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (1997). International Standard Classification of Education (ISCED). Recuperado de [http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced\\_1997.htm](http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.htm)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2005). *Compendio Mundial de la Educación 2005. Comparación de las estadísticas en el mundo*. Recuperado de [http://www.uis.unesco.org/template/pdf/ged/2005/ged2005\\_sp.pdf](http://www.uis.unesco.org/template/pdf/ged/2005/ged2005_sp.pdf)
- Princiotta, D. & Reyna, R. (2009). *A Governor's Guide to Dropout Prevention and Recovery*. Recuperado de <http://www.nga.org/Files/pdf/0910ACHIEVINGGRADUATION.PDF>
- Schaeffer, C. & Konetes, G. (2010). Impact of learner engagement on attrition rates and students success in online learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 7 (5), 3-9. Recuperado de [http://itdl.org/Journal/May\\_10/May\\_10.pdf](http://itdl.org/Journal/May_10/May_10.pdf)
- Secretaría de Educación Pública [SEP], (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior en México: La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. Recuperado de [http://www.sems.gob.mx/aspnv/Sistema\\_Nacional\\_Bachillerato.pdf](http://www.sems.gob.mx/aspnv/Sistema_Nacional_Bachillerato.pdf)
- Secretaría de Educación Pública [SEP], (2008). *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2007-2008*. Recuperado de [http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales\\_cifras\\_2007\\_2008.pdf](http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales_cifras_2007_2008.pdf)
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL], (2008). *Adolescentes al margen de la escuela y el mercado laboral*. Recuperado de <http://www.siteal.iipe-oei.org>
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL], (2009). *¿Por qué los adolescentes dejan la escuela? Motivos de la deserción en la transición del primario al secundario*. Recuperado de <http://www.siteal.iipe-oei.org>
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], (2009). *Agenda Estadística 2009*. Recuperado de <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2009/pdf/Agenda2009.pdf>
- U.S. Department of Education & Office of Planning, Evaluation and Policy Development (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of*

*Online Learning Studies*. Recuperado de <http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>

Watson, J. (2005). *Keeping Pace with K-12 online learning. A review of State-Level Policy and Practice*. Recuperado el 25 de marzo de 2010. Recuperado de [http://www.learningpt.org/pdfs/tech/Keeping\\_Pace2.pdf](http://www.learningpt.org/pdfs/tech/Keeping_Pace2.pdf)

Watson, J. & Gemin, B. (2008). *Using online learning for at-risk students and credit recovery*. Recuperado de [http://www.inacol.org/research/promisingpractices/NACOL\\_CreditRecovery\\_PromisingPractices.pdf](http://www.inacol.org/research/promisingpractices/NACOL_CreditRecovery_PromisingPractices.pdf)

World Youth Report (2007). *Informe mundial sobre la juventud 2007*. Recuperado de [http://www.un.org/esa/socdev/unyin/documents/wyr07\\_press\\_release\\_spanish.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unyin/documents/wyr07_press_release_spanish.pdf)

## **Glosario**

### **Análisis de contenido**

Método que se emplea para identificar y clasificar conceptos o ideas que aluden a conocimientos, sentimientos u opiniones expresados en diferentes fuentes de información, con el fin de formular explicaciones.

### **Autoevaluación**

Método de evaluación en el que los estudiantes examinan sus resultados de aprendizajes y realizan un juicio de valor sobre su desempeño académico.

### **Base de datos**

Conjunto organizado de datos registrados en un archivo electrónico.

### **Cohorte**

Grupo de personas que ingresan en un mismo periodo, a un mismo establecimiento escolar y que habiendo obtenido el derecho de inscripción, se convierten en alumnos ordinarios en cualquier nivel o modalidad en una institución educativa, para recibir de manera sistemática, formación académica o profesional, adquiriendo con ello los derechos y obligaciones estipulados en la normatividad de la institución.

### **Deserción**

Fenómeno que se manifiesta en la pérdida temporal o definitiva de alumnos de un programa académico.

### **Diagnóstico**

Proceso valorativo mediante el cual se identifican los problemas, deficiencias o necesidades de un objeto.

### **Diseño cuasi-experimental**

Permite medir los cambios en los resultados de las variables de interés (usando un pre-test y post-test) los cuales se utilizan para comparar estos cambios en el grupo control y el grupo experimental. En este diseño el investigador no asigna de manera aleatoria a los participantes a los grupos experimental y control.

### **Diseño de evaluación**

Es una representación del conjunto de decisiones que determinan cómo una evaluación se realizará, por ejemplo, la identificación de los propósitos, el desarrollo o selección de métodos de evaluación, la recolección de información de la evaluación, la interpretación de los resultados, la comunicación de éstos y su seguimiento.

### **Eficiencia terminal**

Es la relación cuantitativa entre los alumnos que ingresan y los que egresan de una misma cohorte en el plazo establecido en un plan de estudios.

### **Grupo control**

Grupo de sujetos con características similares a los que conforman el grupo experimental pero no participan en las actividades del programa o no reciben los servicios del programa que se evalúa. El grupo control se utiliza para evaluar el efecto de las actividades del programa en los sujetos que participan o reciben los servicios de éste. La misma información se recoge para las personas en el grupo control y los del grupo experimental.

### **Grupo experimental**

Grupo de sujetos que participan en las actividades de un programa o reciben los servicios de un programa que es objeto de evaluación. Se le conoce también como grupo de tratamiento y usualmente se compara con el grupo control.

### **Indicador**

Variable que permite clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas. Un indicador puede ser cuantitativo (medibles numéricamente) y cualitativo.

### **Interfaz**

Término usado en computación para referirse al hardware y al software necesarios para permitir que un dispositivo se comunique con otro o que una persona se comunique con las computadoras y los dispositivos relacionados. Una interfaz de usuario puede ser el teclado, el ratón, los comandos, íconos o menús que facilitan la comunicación entre el usuario y la computadora. También puede referirse a la conexión requerida para llevar a cabo la comunicación y el intercambio de datos entre sistemas de computación.

### **Memoria Random Access Memory (RAM)**

Espacio donde se almacena la información en forma temporal en una computadora mientras la computadora está encendida. Cuanta más memoria RAM, mayor velocidad de trabajo.

### **Navegador**

Es un programa que permite localizar, visualizar y obtener información de la red mundial (www), utilizando una interfaz gráfica.

### **Plan de estudios**

Documento aprobado por los cuerpos colegiados correspondientes que sustenta el quehacer docente en la institución y constituye la vía obligatoria a seguir por parte de los

docentes y alumnos para que estos últimos puedan obtener un certificado, título, diploma o grado.

**Preguntas de evaluación**

Interrogantes que ayudan a enfocar y dar estructura a una evaluación, guían el proceso de planificación, facilitan la toma de decisiones sobre los métodos a usar, e informar sobre cómo los resultados de la evaluación se pueden utilizar para mejorar los programas.

**Procesador**

Es la parte principal de la Unidad Central de Procesamiento (CPU) de la que depende todo el funcionamiento del ordenador.

**Sistema operativo**

Programa o conjunto de programas que permiten el funcionamiento de una computadora. Los más conocidos son Windows XP y Windows Vista.

**Transaccionalidad**

Número de peticiones de los usuarios que el sistema realiza completa o incompletamente.

**Velocidad de procesador**

Velocidad a la que funciona la unidad de proceso del ordenador.

**Velocidad de transmisión**

Se refiere al número de bits por segundo que se pueden enviar a través de un medio de comunicación.



## Fuentes de consulta

1. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (s.f). Consultado el 11 de enero de 2011 en [http://www.anui.es.mx/servicios/d\\_estrategicos/libros/lib42/71.htm](http://www.anui.es.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib42/71.htm)
2. Bureau of Justice Assistance (2010). *Glossary*. Consultado el 20 de agosto de 2010 en <http://www.ojp.usdoj.gov/BJA/evaluation/glossary/index.htm>
3. Dirección General de Evaluación Educativa (2010). *Glosario Básico de Términos de Evaluación Educativa*. Consultado el 30 de junio de 2010 en <http://www.evaluacion.unam.mx/glosario/glosario-Frameset.htm>
4. Department of Health and Human Services (2009). *Evaluation Briefs*. Consultado el 12 de enero de 2011 en <http://www.cdc.gov/healthyyouth/evaluation/pdf/brief4.pdf>
5. Fitz-Gibbon, C. T. & Morris, L. L. (1987). *How to design a program evaluation*. Newbury Park: Sage.
6. Harvard Family Research Project (2002). *Selected Evaluation Terms*. Consultado el 20 de agosto de 2010 en <http://www.hfrp.org/evaluation/publications-resources/selected-evaluation-terms>
7. Martínez Rizo, F. (1998). Estudio de la eficacia en cohortes aparentes. En: Romo López, A. (Coord). *Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio*. 75-93. México: ANUIES.
8. Mondragón Pérez, A. (2002). ¿Qué son los indicadores? En *Revista de información y análisis*, 19, 52-58. Consultado el 12 de enero de 2011 en <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/indicadores.pdf>
9. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2002). *Glosario de los principales términos sobre la evaluación y gestión basada en resultados*. Consultado el día 01 de julio de 2010 en <http://www.educared.pe/modulo/upload/70630289.pdf>
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1997). *Glosario de Términos*. Consultado el 20 de agosto de 2010 en <http://www.fao.org/docrep/w2962s/w2962s0l.htm#glosario%20de%20t%C3%A9rminos>

11. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Consultado el 20 de agosto de 2010 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
12. Teacher Evaluation Glossary. Consultado el 30 de junio de 2010 en [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/13/30/9f.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/30/9f.pdf)
13. The Online Evaluation Resource Library (2010). *Glossary of Evaluation Resources*. Consultado el 20 de agosto de 2010 en <http://oerl.sri.com/gloss.html>
14. Universidad Nacional Autónoma de México (2010). *Introducción a la computación: Glosario*. Consultado el día 01 de julio de 2010 en <http://entren.dgsca.unam.mx/introduccion/glos.html>
15. Universidad Nacional Autónoma de México (2010). *Agenda estadística UNAM 2010. Glosario*. Consultado el día 12 de enero de 2011 en <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2010/disco/glosario.html>
16. Western Michigan University, The Evaluation Center (2010). *Glossary of Program Evaluation Terms*. Consultado el 01 de julio de 2010 en <http://ec.wmich.edu/glossary/prog-glossary.htf>

# **ANEXOS**

## ANEXO A

### TABLA 1. Diseño de evaluación del Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio

TABLA 1. Diseño de evaluación del Sistema de Exámenes de diagnóstico y de Autoevaluación y estudio

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y DE CÓMPUTO				
Preguntas de evaluación	Elementos	Indicadores	Método	Fuentes de información
¿La infraestructura de telecomunicaciones cumple con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?	<i>Cableado *</i>	-Distribución del cableado en los puntos de red del centro de cómputo.	Análisis de documentos	Informe de DGSCA
	<i>Velocidad de transmisión **</i>	-Tiempo de respuesta del servidor en segundos para transmitir el paquete de datos desde el switch hasta la computadora.		
	<i>Servidor de base de datos **</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de memoria física total medida en megabytes.</li> <li>- Número de conexiones remotas.</li> <li>- Número de conexiones de usuarios (del 1 al 200).</li> <li>- Procesamiento: Número de operaciones (consulta, transmisión de datos) que puede hacer un procesador por segundo.</li> <li>- Memoria: Número de megabytes en la memoria RAM (Random Access Memory) del servidor de la base de datos.</li> <li>- Almacenamiento: Número de megabytes del disco duro en el servidor de la base de datos.</li> </ul>	Entrevista	Responsables del área de sistemas de la DGEE
	<i>Configuración del servidor de aplicaciones **</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número mínimo del conjunto de conexiones iniciales disponibles (entre 8 y 32).</li> <li>- Número del conjunto máximo de conexiones.</li> <li>-Cambio del número de conexiones entre el inicial y el máximo.</li> <li>- Tiempo de espera inactivo (segundos).</li> <li>- Tiempo de espera máximo (milisegundos).</li> </ul>		
	<i>Tipo de conexión ***</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enlace con la red de área local LAN (LOCAL AREA NETWORK) en KILO BYTES POR SEGUNDO (kbps)</li> <li>-Enlace con la red inalámbrica (WIRELESS LOCAL AREA NETWORK) en kbps.</li> </ul>		
			Cuestionario	Responsables de las aulas de cómputo en los planteles del bachillerato

<p>¿Los equipos de cómputo disponibles en los planteles cumplen con los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema?</p>	<p><i>Capacidad del equipo de cómputo*</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesamiento: Número de operaciones (consulta, transmisión de datos) que puede hacer un procesador por segundo.</li> <li>- Memoria: Número de megabytes en la memoria RAM (Random Access Memory) de la computadora.</li> <li>- Almacenamiento: Número de megabytes del disco duro en la computadora.</li> </ul>	<p>Cuestionario</p>	<p>Responsables de las aulas de cómputo en los planteles del bachillerato</p>
<b>FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA</b>				
<p>¿Cómo funciona el sistema?</p>	<i>DISEÑO DE LA PÁGINA</i>		<p>Entrevista</p>	<p>Responsables del área de sistemas de la DGEE</p>
	<p><i>Identidad **</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de los signos de identidad institucional (identificador, logotipo).</li> <li>- Presencia de un medio de contacto (correo electrónico) con quien el usuario se puede comunicar.</li> </ul>		
	<p><i>Diseño de la interface **</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de fuente.</li> <li>- Estilo de la fuente.</li> <li>- Tamaño de la fuente.</li> <li>- Color de la fuente.</li> <li>- Efectos de la fuente.</li> </ul> </li> <li>- Ubicación de los componentes de la interface de acuerdo a su uso.</li> <li>- Ubicación de los componentes de la interface de acuerdo a su jerarquía.</li> </ul>		
	<i>NAVEGACIÓN</i>			
	<p><i>Sistemas de navegación **</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de un sistema de navegación global (menú principal, botones de acceso al sistema, botones de acceso a los módulos).</li> <li>- Presencia de rutas de navegación (botones y ligas que indican la posición del usuario y le permiten navegar en el sistema).</li> </ul>		
	<p><i>Sistemas de mensajes **</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de mensajes de respuestas a las solicitudes del usuario (“Falta un campo por llenar”, “La sesión del sistema ya se inició”).</li> </ul>		
	<i>ACCESIBILIDAD</i>			
	<p><i>Accesibilidad **</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño compatible con diferentes navegadores.</li> <li>- Diseño compatible con diferentes resoluciones de pantalla.</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones que se ofrecen al usuario para utilizar la información del sistema.</li> <li>- Explicaciones que se ofrecen al usuario sobre los contenidos del sistema.</li> <li>- Instrucciones que se ofrecen al usuario sobre la navegación del sistema.</li> <li>- Presencia del mapa del sitio.</li> </ul>		
		<b>FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA</b>		
	<i>Seguridad **</i>	- Verifica la identidad del usuario mediante un nombre de usuario y una clave de acceso.		
	<i>Transaccionalidad **</i>	- Número de peticiones de los usuarios que el sistema realiza completa o incompletamente.		
	<i>Disponibilidad **</i>	- Intervalo de tiempo en el que el sistema está en línea.		
	<i>Concurrencia **</i>	- Número de usuarios que ingresan al sistema de manera concurrente.		
	<i>Tiempo de respuesta **</i>	- Número de segundos transcurridos entre la solicitud del usuario y el despliegue de la información.		
	<i>Consultas **</i>	- Número de peticiones realizadas por el usuario.		
<b>UTILIDAD DEL SISTEMA</b>				
¿El módulo <i>Exámenes de diagnóstico</i> es útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas I?		Opinión de los alumnos participantes de la prueba piloto	Cuestionario de opinión	Alumnos de tres planteles del bachillerato
¿El módulo de <i>Autoevaluación y estudio</i> es útil para mejorar el aprendizaje de Matemáticas I?		Opinión de los alumnos participantes de la prueba piloto	Cuestionario de opinión	Alumnos de tres planteles del bachillerato
		Incremento en el número de aciertos entre el pre-test y el post-test del examen de diagnóstico de Matemáticas I.	Examen de opción múltiple para evaluar conocimientos y habilidades de los temas de Matemáticas I en línea	Base de datos con las respuestas al examen que genera el módulo de <i>Exámenes de diagnóstico</i>

\* Planteles / \*\* DGEE / \*\*\*Planteles y DGEE

**ANEXO B**

**INSTRUMENTOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA

**Guía de entrevista para evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y del funcionamiento del *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio***

Esta guía tiene como propósito orientar la entrevista a los responsables de cómputo de la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) con el objeto de recabar información sobre las características de la infraestructura de telecomunicaciones de la DGEE y el funcionamiento del *Sistema de Exámenes de Diagnóstico y de Autoevaluación y estudio* que opera la DGEE.

**PREGUNTAS**

1. ¿Qué dificultades se presentaron en el funcionamiento del sistema durante la prueba piloto que se realizó en las salas de cómputo con los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades?

*Se deben considerar las siguientes categorías con sus respectivos elementos:*

- *Diseño de la página:* identidad institucional y diseño de la interface.
- *Navegación:* sistemas de navegación, sistemas de mensajes.
- *Accesibilidad.*
- *Funcionamiento del sistema:* seguridad, transaccionalidad, disponibilidad, concurrencia, tiempo de respuesta, consultas.

*Al terminar de hablar si no se cubrieron todos los elementos previstos formular la siguiente pregunta:*

2. Hay algunos elementos sobre los que tendría duda, se los voy a mencionar uno a uno para que usted me señale si se presentaron alguna dificultad o problema para el funcionamiento: Identidad institucional y diseño de la interface, sistemas de navegación, sistemas de mensajes, accesibilidad, seguridad, transaccionalidad, disponibilidad, concurrencia, tiempo de respuesta, consultas.
3. ¿Qué se hizo respecto a esos problemas?
4. ¿Cuándo se tomaron esas medidas?

5. ¿Qué dificultades se presentaron en el funcionamiento del sistema cuando se realizó la presentación **a los profesores** de la ENP y del CCH?

*Al terminar de hablar si no se cubrieron todos los elementos previstos preguntar específicamente sobre los que no se hayan mencionado:* Identidad institucional y diseño de la interface, sistemas de navegación, sistemas de mensajes, accesibilidad, seguridad, transaccionalidad, disponibilidad, concurrencia, tiempo de respuesta, consultas.

6. Si se presentó algún problema, preguntar ¿qué se hizo al respecto?
7. ¿Cuándo se tomaron esas medidas?
8. ¿Qué dificultades se presentaron en el funcionamiento del sistema durante la prueba piloto **con los alumnos** del Plantel A de la Escuela Nacional Preparatoria y de los planteles B y C del Colegio de Ciencias y Humanidades?

*Al terminar de hablar si no se cubrieron todos los elementos previstos preguntar específicamente sobre los que no se hayan mencionado:* Identidad institucional y diseño de la interface, sistemas de navegación, sistemas de mensajes, accesibilidad, seguridad, transaccionalidad, disponibilidad, concurrencia, tiempo de respuesta, consultas.

9. Si se presentó algún problema, ¿qué se hizo al respecto?
10. ¿Cuándo se tomaron esas medidas?
11. ¿Qué dificultades encontraron en el servidor de la base de datos de la DGEE?

*Si los aspectos que se tienen considerados no se mencionan en la respuesta anterior preguntar específicamente sobre los que no se hayan mencionado de los siguientes:* (configuración del servidor de aplicaciones y tipo de conexión).

12. ¿Qué se hizo respecto a los problemas que señala?
13. ¿Cuándo se tomaron esas medidas?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA**

**CUESTIONARIO PARA EVALUAR LA INFRAESTRUCTURA DE LOS CENTROS DE CÓMPUTO**

La Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) tiene interés de conocer las características de la infraestructura del equipo del centro de cómputo de su plantel con el objeto de determinar si reúne las condiciones para usar el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y de Autoevaluación y estudio* de asignaturas del bachillerato de la UNAM.

**Instrucciones:** Lea con atención las siguientes preguntas y escriba sus respuestas en los espacios indicados.

**Nombre del plantel al que pertenece:** Plantel A ( )                      Plantel B ( )                      Plantel C ( )

**1. Señale el número y las características de las computadoras disponibles en los centros de cómputo del plantel:**

SALAS TELMEX					
Número de computadoras	Características				
	Procesador	Memoria RAM	Disco duro	Sistema operativo	Navegador de internet predeterminado

SALAS CON CONEXIÓN A RED UNAM					
Número de computadoras	Características				
	Procesador	Memoria RAM	Disco duro	Sistema operativo	Navegador de internet predeterminado

**2. Tipo de conexión que tiene el centro de cómputo de su plantel:**

Red local ( ) Red inalámbrica ( ) Ambos ( )

**3. ¿Las computadoras cuentan con la aplicación “Java Virtual Machine”?**

Sí ( ) ¿Qué versión? \_\_\_\_\_

No ( )

**4. ¿Las computadoras cuentan con la aplicación “Flash Player”?**

Sí ( ) ¿Qué versión? \_\_\_\_\_

No ( )



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA**  
**CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL SISTEMA DE EXÁMENES DE DIAGNÓSTICO Y DE AUTOEVALUACIÓN Y ESTUDIO**

Este cuestionario tiene como propósito conocer la opinión de los alumnos sobre el *Sistema de Exámenes de diagnóstico y Autoevaluación y estudio* que ofrece la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE).

**Instrucciones**

Lee con atención y responde a cada una de las preguntas que se presentan a continuación. Te pedimos que seas sincero (a) ya que tus respuestas nos ayudarán a mejorar el sistema. Las respuestas son confidenciales y se analizarán con fines estadísticos.

No dejes ninguna pregunta sin contestar.

Marca en los círculos así:

No marques así:

**DATOS GENERALES**

Señala el nombre de tu plantel

PLANTEL A

PLANTEL B

PLANTEL C

Turno

Matutino

Vespertino

Sexo

Femenino

Masculino

Grupo

0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4

Semestre o año que cursas

0	1
0	2
0	3

Número de cuenta

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

**PREGUNTAS**

1. ¿En qué grado el examen que respondiste en el módulo de *Exámenes de diagnóstico* te permitió identificar los temas de matemáticas que dominas menos?

Mucho  Poco  Nada

2. ¿Consideras útil el módulo de *Exámenes de diagnóstico* para identificar los temas de matemáticas que no dominas o dominas menos?

Sí  No

Señala cuáles son las razones de tu respuesta.

3. ¿Tuviste alguna dificultad con el módulo de *Exámenes de diagnóstico*?

Sí  No

Si contestaste sí, señala cuáles.

---

---

4. En qué medida el módulo de *Autoevaluación y estudio* te sirvió para:

	Mucho	Poco	Nada
a. identificar los temas que dominas menos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. comprender los temas que estudiaste.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. aprender los temas que elegiste repasar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿Tuviste alguna dificultad con el módulo de *Autoevaluación y estudio*?

Sí  No

Si contestaste sí, señala cuáles.

---

---

6. ¿Consideras que el módulo de *Autoevaluación y estudio* puede servirte en el futuro para estudiar los temas de matemáticas?

Sí  No

¿Cuáles son las razones de tu respuesta?

---

---

7. ¿Utilizarías el módulo de *Autoevaluación y estudio* para repasar los temas de matemáticas que ves en clase?

Sí  No

¿Cuáles son las razones de tu respuesta?

---

---

8. ¿Para qué utilizarías el módulo de *Autoevaluación y estudio*? Puedes señalar más de una opción.

	Sí	No
a. Repasar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Aprender por primera vez algún tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Evaluar mis conocimientos antes de un examen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro: \_\_\_\_\_

9. ¿Recomendarías el uso del módulo de *Autoevaluación y estudio* a tus compañeros de la escuela?

Sí  No

¿Cuáles son las razones de tu respuesta?

---

---

**Gracias por tu cooperación**

## ANEXO C

### TABLA 2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL EQUIPO DE CÓMPUTO PARA EL USO DEL SISTEMA

**Tabla 2. Requerimientos mínimos del equipo de cómputo para el uso del sistema**

Características	Computadoras de escritorio					Computadoras portátiles		
	Windows XP	Windows Vista Home Basic	Windows Vista Business	Windows 7 starter	Windows 7 Home Basic	Windows XP	Windows Vista Home	Windows 7 Home Premium
Sistema operativo	Windows XP	Windows Vista Home Basic	Windows Vista Business	Windows 7 starter	Windows 7 Home Basic	Windows XP	Windows Vista Home	Windows 7 Home Premium
Velocidad del procesador	AMD Sempron 1.8 Ghz	AMD Sempron 2.3 Ghz	AMD Turion 2.2 Ghz	Intel Celeron 2.4 Ghz	Intel Pentium 2.7 Ghz	Intel Atom TM	Intel Dual Core 1.46 Ghz	AMD Athlon
Memoria RAM	Intel Pentium IV 1.7 Ghz	2 GB	2 GB	1 GB	2 GB	1 GB	1 GB	3 GB
Capacidad del disco duro	40 Gb	40 Gb	40 Gb	40 Gb	40 Gb	40 Gb	40 Gb	40 Gb