

INVESTIGACIONES

Investigación Diagnóstica "Curso Híbrido: Investigación Científica y Tecnológica"

Marcela Georgina Gómez Zermeño
Saraí Márquez Guzmán
José Antonio Rodríguez Arroyo

La presente investigación diagnóstica se llevó a cabo en el curso híbrido "Investigación Científica y Tecnológica", impartido en una institución privada de educación media superior durante el semestre Enero-Mayo 2013. El estudio tuvo el propósito de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad que ofrece la modalidad combinada en el nivel medio superior; participaron 412 estudiantes y docentes de 6 bachilleratos en Monterrey y Ciudad de México. Los instrumentos de diagnóstico aplicados fueron cuestionario, entrevista, grupo de enfoque y evaluación de pares. Para el análisis de los resultados se retomaron las dimensiones diseño instruccional, uso de la tecnología, tiempo y competencias; los resultados muestran que los participantes dieron una valoración positiva del diseño instruccional, el uso de la tecnología y del tiempo en el curso de modalidad combinada; en cuanto al desarrollo de competencias y la opinión global del curso, la valoración es más baja. Sin embargo, cabe destacar que 2 bachilleratos mostraron niveles más altos de valoración general del curso. A través del estudio diagnóstico se corrobora que al implementar un curso en modalidad combinada, además de cuidar los aspectos relacionados con el desarrollo de un curso en línea, también es importante considerar las características de los participantes, la capacitación docente, además de los procedimientos académicos y administrativos vinculados con su impartición.

Palabras clave: competencias, educación media superior, modalidad combinada.

Diagnostic Research "Blended Learning Course: Scientific and Technological Research"

The present diagnostic research was carried out in the Blended Learning course "Scientific and Technological Research", taught at a private institution of higher secondary education during the semester from January to May 2013. The study's purpose was to identify the strengths and areas of opportunity that the Blended Learning modality offers at the high school level; 412 students and teachers from 6 high schools in Monterrey and Mexico City participated. The diagnostic tools applied were questionnaire, interview, focus group and peer evaluation. For the analysis of the results the dimensions considered were instructional design, use of technology, time and competences. Results show that participants gave a positive assessment of instructional design, use of technology and time in the Blended Learning course; in the development of competences and overall opinion of the course, the valuation is lower. However, high schools in Monterrey showed higher levels of overall assessment of the course. Through the diagnostic study it is confirmed that in implementing a Blended Learning course, besides considering aspects of the development of an online course, it is also important to consider the characteristics of the participants, teacher training, administrative and academic procedures related to their teaching.

Keywords: competences, high school, Blended Learning.

Introducción

A medida en que la sociedad cambia, las instituciones educativas deben adaptarse para poder satisfacer las demandas de su entorno. Desarrollar en los jóvenes las destrezas y actitudes que se requieren para atender adecuadamente las necesidades que emergen de contextos laborales diversos, implica que los estudiantes, desde su más temprana edad, jueguen un rol activo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, dejando de ser receptores de la información para participar en la construcción de su propio conocimiento.

En el contexto específico de la educación media superior, diferentes acciones han sido implementadas con el propósito de atender las necesidades de cambio educativo. En esta perspectiva, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) establece que todas las Instituciones de Educación Media Superior en México cuenten con un marco curricular y un perfil de egresado en común, que orienten el desarrollo de los estudiantes a través de competencias genéricas, disciplinares y

profesionales, lo cual les permitirá desempeñarse adecuadamente en la sociedad del siglo XXI.

Con el objetivo de promover un aprendizaje activo y comprometido en sus programas de educación media superior y superior, la institución de educación superior participante en este estudio ha implementado cursos en modalidad educativa combinada. Como una vía que apoya el desarrollo de los estudiantes, los modelos educativos que combinan la instrucción en clase con la interacción con una plataforma educativa en línea, conocidos como modelos combinados o híbridos, brindan herramientas al alumno que le permiten desempeñar un papel más activo en su proceso de aprendizaje.

Bajo esta perspectiva, los bachilleratos de la institución en Ciudad de México y Monterrey impartieron en modalidad combinada el curso "Investigación Científica y Tecnológica" (ICyT) en el semestre Enero-Mayo 2013. Este artículo presenta los resultados de los trabajos de investigación diagnóstica que fueron realizados con el propósito de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad que ofrece la modalidad combinada.

Al enmarcar los trabajos de investigación educativa, se presentan las ideas teóricas sobre el aprendizaje combinado y la RIEMS. Se explica el método que se utilizó y los instrumentos de diagnóstico que se aplicaron, presentando las características de la muestra de estudio. El análisis de los resultados destaca los principales hallazgos relacionados con el diseño instruccional, uso de la tecnología, tiempo de impartición y las competencias que se plantea desarrollar en los alumnos.

Aprendizaje combinado

Aunque el concepto de aprendizaje combinado (*blended learning*) se ha utilizado frecuentemente, tanto en contextos educativos como corporativos, todavía no existe un consenso en cuanto a su significado, o más concretamente en cuanto a qué es lo que se está combinando. Graham (2006) señala que los sistemas de aprendizaje combinado se caracterizan porque combinan la instrucción cara a cara con instrucción mediada por una computadora. Esta definición se refiere a la combinación de dos modelos de enseñanza que históricamente se han desarrollado por separado: los sistemas tradicionales cara a cara y los sistemas de aprendizaje distribuido (Graham, 2006).

En cuanto a las razones por las cuáles se recomienda implementar un sistema de enseñanza combinado, Graham, Allen y Ure (en Graham, 2006) identificaron la flexibilidad de acceso y la relación costo-efecto, así como la aplicación de prácticas pedagógicas más efectivas, las estrategias de aprendizaje activo, de aprendizaje de pares y de aprendizaje centrado en el alumno, así como modelos donde el alumno estudia por su cuenta los antecedentes, hace prácticas de laboratorio presenciales y la transferencia del aprendizaje al ambiente de trabajo se hace en línea. Algunos de los elementos más comúnmente utilizados en los ambientes de aprendizaje combinado son la instrucción cara a cara o presencial, la instrucción interactiva basada en la Web, la comunicación vía correo electrónico, foros de discusión, contenido para aprendizaje autónomo, software para trabajo colaborativo, salones de clases virtuales, exámenes en línea, y videoconferencias, entre otros.

Reforma Integral de la Educación Media Superior

En cumplimiento con el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) de 2008 establece la necesidad de que todas las instituciones de educación media superior en México cuenten con un marco curricular y un perfil de egresado en común, ambos orientados al desarrollo de los estudiantes a través de competencias genéricas, disciplinares y profesionales, lo cual les permitirá desempeñarse adecuadamente en el siglo XXI (SEP, 2009).

De acuerdo con la RIEMS, los egresados del Sistema Nacional de Bachillerato deberán desarrollar competencias genéricas, disciplinares y profesionales. En el marco curricular común que promueve la RIEMS, las competencias genéricas permiten a los alumnos comprender el mundo e influir en él, les capacitan para

continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean (SEP, 2012). Respecto a las competencias disciplinares, estas se refieren a las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida (SEP, 2012). Por último, las competencias profesionales son las que preparan a los jóvenes para desempeñarse en su vida laboral con mayores probabilidades de éxito (SEP, 2012).

Método e instrumentos de diagnóstico

Buscando impulsar las acciones de consulta para profesores y alumnos, este estudio permitió obtener información sobre el Curso Híbrido "Investigación Científica y Tecnológica", con el propósito de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad que ofrece la modalidad combinada. Este curso fue impartido durante el semestre Enero-Mayo 2013 en los bachilleratos de Monterrey y Ciudad de México de la institución participante. Entre sus objetivos se plantea que al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Utilizar sus capacidades de iniciativa y abstracción para proponer temas de estudio enfocados a la resolución de problemáticas de interés, mediante la propuesta de acciones concretas y el establecimiento de una metodología específica, para consolidarse como una persona capaz y propositiva dentro de la sociedad.
- Diseñar proyectos de calidad basados enfocados a la generación de conocimiento científico y tecnológico que tengan un impacto positivo dentro de la sociedad, mediante la aplicación de los métodos científicos y de desarrollo tecnológico.
- Prepara su proyecto de investigación, desde su propuesta y fundamento, hasta sus conclusiones, mediante la implementación de diversas técnicas escritas y orales, de forma que consolide fuertes habilidades de comunicación ante públicos especializados y no especializados en el tema desarrollado en el proyecto.
- Descubrir posibles explicaciones sobre fenómenos de interés, mediante el análisis objetivo de fuentes bibliográficas y la implementación correcta de trabajo de campo, para lograr construir una opinión fundamentada que le permita argumentar y defender sus conclusiones sobre el proyecto desarrollado.

Para lograr estos objetivos, el curso contempla 12 sesiones presenciales que se imparten durante 16 semanas de trabajo en el salón de clase. Por su parte, el sistema Blackboard provee la plataforma de entrega de los contenidos en línea. Sus contenidos se presentan en 5 módulos y que a su vez se subdividen en 13 temas.

Instrumentos de diagnóstico

Se propuso iniciar el estudio con una encuesta de opinión que permitiera generar información para ser analizada con métodos estadísticos; al obtenerla de una

muestra representativa, los resultados pueden ser generalizados a la población mayor. Con el propósito de profundizar en el análisis de los resultados, también se propuso realizar entrevistas y grupos focales. Así, se buscó conocer la experiencia como fue vivida por todos los participantes; al indagar puntos de enfoque, se pueden conocer perspectivas y puntos de vista que coadyuvan a una mejor comprensión del fenómeno de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Los instrumentos de diagnóstico diseñados para este estudio fueron:

- **Cuestionario.** Con base en el trabajo de autores como Marquès (2009), Marzal (2008) y Wu, Chang y Guo (2009), se diseñó un cuestionario integrado por 82 ítems cerrados y una pregunta abierta. Se aplicó de manera electrónica y se envió a todos los participantes, es decir, a los alumnos y profesores que conformaron la muestra de estudio.
- **Entrevista.** La Guía de entrevista se dividió en 6 categorías, abordando las temáticas: Perfil del docente, Diseño del curso, Tiempo, Tecnología, Proyecto final y Competencias e Implementación, e incluyendo un espacio de cierre para que el entrevistado retroalimentara el curso.
- **Grupo de enfoque.** Se elaboró una guía de preguntas para el grupo de enfoque con los alumnos, en los cuales se habló sobre su perfil, la implementación y diseño del curso, el tiempo y la tecnología, así como el proyecto final y el desarrollo de competencias.
- **Evaluación de pares.** Para valorar las competencias genéricas y científicas que promueve el curso "Investigación Científica y Tecnológica", se elaboró un cuestionario por medio del cual los profesores participantes evaluarían el desarrollo de competencias de los alumnos con base en su proyecto final.

Población y muestra

Tras considerar una población de 741 alumnos y profesores, el tamaño de la muestra se calculó con 254 participantes, tomando un error estándar de 5%, un nivel de confianza de 95% y un porcentaje estimado de la muestra 50%, datos que son aceptados para las ciencias sociales.

Con respecto a las entrevistas, se consideró una muestra de 6 profesores seleccionados con base a la experiencia que han adquirido al impartir el curso "Investigación Científica y Tecnológica" tanto la modalidad presencial como combinada. Las entrevistas se realizaron por medio de videoconferencia WebEx y tuvieron una duración aproximada de 1 hora cada una.

A su vez, los grupos de enfoque se llevaron a cabo en 6 bachilleratos participantes: 5 en Monterrey y 1 en Ciudad de México. En cada bachillerato, el profesor del curso seleccionó a los alumnos que participarían, buscando un balance entre alumnos con alto y bajo desempeño, pertenecientes a distintos equipos de trabajo. Por su parte, en Monterrey los grupos focales se llevaron a cabo en cuatro de los cinco bachilleratos que imparten el curso en la modalidad combinada. El rango de participantes varió de 3 a 6 alumnos por grupo, para un

total de 25 alumnos. En el bachillerato de Ciudad de México se llevaron a cabo dos grupos focales con un total de 14 alumnos entre ambos grupos.

Dimensiones de análisis

Para el análisis de los resultados se retomaron las siguientes dimensiones:

- **Diseño instruccional:** Indagar la opinión de los usuarios sobre dos aspectos básicos: a) Pedagógico y b) Funcional. Los aspectos pedagógicos hacen referencia a los contenidos, su adecuación y adaptación a los usuarios, su capacidad de motivación, así como el enfoque y el aspecto tutorial y de evaluación. Los aspectos funcionales abordan la autonomía y control del usuario, la funcionalidad de la documentación, la facilidad de uso y versatilidad de la plataforma educativa.
- **Uso de la tecnología:** Valorar aspectos tecnológicos y estéticos, es decir el entorno visual, interacción y diálogos, navegación, recursos y versatilidad.
- **Tiempo:** Recopilar el tiempo que los usuarios consideran necesario para estudiar los temas, revisar recursos, sesiones en salón de clases, participar en foros de discusión, realizar actividades y tareas, presentar exámenes y realizar el trabajo final.
- **Competencias:** Indagar sobre las competencias genéricas y disciplinares declaradas en el curso, a través de las cuales se propone alcanzar los objetivos del mismo.

Estas dimensiones de análisis fueron evaluadas en el cuestionario con una escala Likert de 1 a 5 puntos, en el cual el 1 representa un "Total desacuerdo" y el 5 un "Total acuerdo" con los aspectos que se abordan en cada pregunta.

Resultados

A través de los resultados que se obtuvieron al aplicar el cuestionario, se puede observar que se contó con 412 participantes, lo cual representa el 87% de los profesores y el 55% de los alumnos, por lo cual se considera una muestra representativa (ver tabla 1).

Tabla 1
Participantes en la encuesta de opinión

Bachillerato	Profesores	Profesores	Alumnos	Alumnos	Total
B1	8	100%	266	54%	274
B2	1	50%	27	38%	28
B3	1	100%	19	59%	20
B4	1	100%	22	69%	23
B5	1	50%	42	63%	43
B6	1	100%	23	79%	24
TOTAL	13	87%	399	55%	412

También se observó una participación equilibrada de géneros, ya que 220 mujeres y 192 hombres contestaron el cuestionario. Se identificó que el rango de edad con mayor participación fue de usuarios de 18 años de edad o más, con 290 participantes; 120 estudiantes indicaron tener 17 años de edad y solo 2 señalaron tener 16 años de edad. A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones de análisis.

Diseño instruccional

Diversos estudios convergen en que el diseño instruccional se enfoca a la previsión de las interacciones entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje; representa los marcos conceptuales, los supuestos de base y las técnicas que se utilizan en el abordaje de los problemas de enseñanza (Orantes, 1980). Weller (2000), afirma que los fundamentos del diseño instruccional consideran la teoría pedagógica y un enfoque que promueva el aprendizaje basado en recursos y problemas, siendo al mismo tiempo un aprendizaje colaborativo y situado. Por su parte, Kearsley (2000) considera que la educación en línea debe sustentarse en los principios de colaboración, conectividad, comunidad, exploración, autenticidad, conocimiento compartido y experiencia multisensorial; asimismo, debe centrarse en el estudiante y llevarse a cabo sin límites de lugar y tiempo.

En el curso Investigación Científica y Tecnológica que se imparte en modalidad combinada, se aplica el Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL) como técnica didáctica. De forma colaborativa, los alumnos trabajan a lo largo del semestre en un proyecto de investigación científica o tecnológica, y las tareas que se solicitan en los temas que integran cada módulo apoyan en la elaboración de este proyecto final. A través de las páginas electrónicas los temas se presentan por medio de 4 pasos definidos: 1) *Lectura del tema en línea*; 2) *Realizar la actividad de repaso*; 3) *Asistir al salón de clases para una sesión presencial*; y 4) *Elaborar la tarea del tema*.

Para ilustrar cada tema se motiva al alumno para que revise diversos recursos de aprendizaje como lecturas, videos, interactivos, documentos y enlaces a sitios de internet. Cabe señalar que las tareas que se solicitan en cada tema, así como las coevaluaciones y la autoevaluación, tienen un puntaje asignado. Las actividades de repaso que se ofrecen en el curso, no tienen un puntaje asignado.

Con base a los objetivos de diagnóstico, se propuso evaluar el diseño instruccional del curso en relación a dos aspectos básicos: a) *pedagógico* y b) *funcional*. A través de los resultados se observa que, en una escala Likert de 1 a 5, ambos aspectos fueron evaluados por los participantes de forma positiva (figura 1).

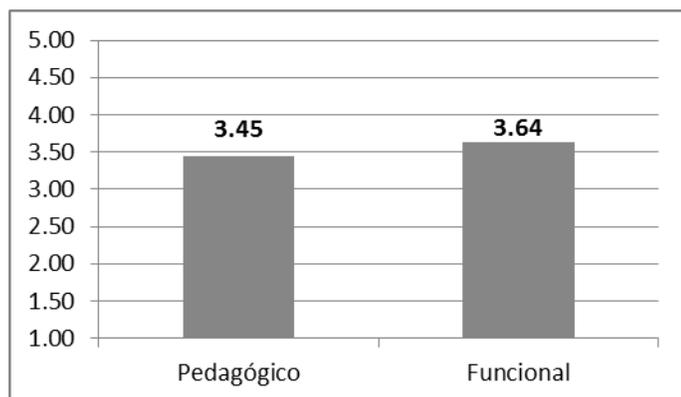


Figura 1. Valoración de los aspectos pedagógicos y funcionales.

Aspectos pedagógicos. A través de los resultados se puede observar que los participantes aprecian los siguientes aspectos pedagógicos del curso: la estructuración de los temas, la relación de los nuevos conocimientos con los anteriores, las fuentes de referencia y la retroalimentación.

De acuerdo con Marquès (2009), al presentar en los temas diferentes elementos como introducción, síntesis, resúmenes y esquemas, se fortalecen en el alumno las habilidades de organización de información y de relacionar y crear nuevos conocimientos. Por otra parte, cuando se presenta información sobre las fuentes de referencia para fundamentar o justificar un tema es posible evaluar la calidad de los contenidos, confiriendo un nivel de autoridad de los mismos (Marzal, 2008). La retroalimentación, por su lado, permite que se corrijan adecuadamente las actividades por el profesor, y hace posible llevar un registro del avance de cada alumno. En estos aspectos pedagógicos la evaluación de los participantes es considerada positiva.

En los resultados también se aprecian áreas de oportunidad relacionadas con las actividades y tareas que motivan al alumno a investigar y estimulan su creatividad. Se enfatiza la necesidad de que las actividades consideren los conocimientos, habilidades e intereses de los alumnos, que los motiven a investigar y a participar, es decir, que mantengan su atención y que estimulen su creatividad. Al respecto, Marquès (2009) señala que es importante que los contenidos y las actividades de los materiales despierten la curiosidad científica y mantengan la atención y el interés de los usuarios, pero que también deben resultar atractivos para los profesores, que generalmente son quienes las presentan a los alumnos. Para que el alumno se pueda sentir como creativo o creador de su propio conocimiento, es importante que el diseño pedagógico del curso evite la simple memorización y presente entornos centrados en los estudiantes donde además de comprender los contenidos puedan aplicarlos, investigar y buscar nuevas relaciones.

Por otra parte, los profesores entrevistados valoraron el diseño del curso como adecuado, e indican que las actividades sí guardan una relación directa con los temas que se trabajan a lo largo del curso. Algunos señalan que utilizan ejemplos de las actividades del curso combinado en sus cursos en modalidad presencial porque son muy buenos. Algo que observaron sobre las actividades del curso, es que los alumnos no realizan las que no son evaluables. Esto causa que no se estén preparando adecuadamente para poder hacer las que sí son entregables y evaluables.

Sobre el lenguaje que se utiliza en los módulos, uno de los entrevistados señala que puede ser entendible para quienes “estamos en esta dinámica” (P3B1), pero para un alumno de este nivel puede resultar un poco confuso; es por eso que utiliza un lenguaje más coloquial en sus explicaciones, sobre todo al inicio de cada módulo.

En los grupos de enfoque, los alumnos entrevistados señalan que las actividades del curso sí están ligadas directamente a los temas que se desarrollan en los

módulos. Sin embargo, admiten que no realizan las actividades o tareas que no son evaluables. Específicamente, los alumnos de dos de los bachilleratos B1, B2, B4 y B6 expresan que no hacen las actividades que requieran de mucha lectura y de recursos en formato PDF, aun cuando reconozcan que es difícil hacer las tareas sin haber revisado las lecturas. Los alumnos de los bachilleratos B3 y B5 de Monterrey afirman que llevan a cabo la mayoría de las actividades, incluyendo algunas que no son evaluables.

En cuanto a los temas, en general los evalúan como claros, aunque hay algunos que requieren la asesoría del profesor para que se expliquen más a detalle. Estadística es uno de los temas que consideran debe ser explicado a profundidad por el maestro en las sesiones presenciales.

Otro ejemplo de temas que requieren explicación directa del profesor es el relacionado al estilo APA. Los alumnos sienten que les ha perjudicado y que fueron penalizados por no conocer a fondo la aplicación de este estilo. A esto se añade que por los pasados cinco semestres han trabajado con el estilo MLA y que "...de un día para otro hay que aprender un nuevo formato... y a la primera ya nos quitaban puntos" (G1Mty). Cuestionan que se les requiera utilizar el formato APA en el curso en modalidad combinada, mientras que en el curso en modalidad presencial se aplica el MLA.

También señalan que hay otros temas que no vienen explicados en la plataforma; se limitan a colocar un enlace para de allí pasar a estudiarlo, pero según manifiestan los alumnos, la mayoría no ven estos enlaces. En cuanto a la motivación que les brindan las actividades, señalan que solo les motiva realizar aquellas que son interactivas y más dinámicas y también aquellas actividades que tengan algún puntaje en la calificación.

Aspectos funcionales. Se observa que los participantes valoran de forma positiva que en las actividades se ofrezca un acceso directo a las lecturas y a los recursos de apoyo, los enlaces para profundizar en la información y que se sugiera el uso de materiales complementarios, como son los recursos abiertos, bibliotecas digitales, foros de discusión, etc.

Desde el punto de vista didáctico, un entorno educativo es eficaz si facilita el logro de los objetivos de aprendizaje planteados en el curso, como localizar información, obtener materiales, archivarlos e imprimirlos, encontrar enlaces, consultar materiales didácticos, realizar aprendizajes, proveer fuentes de información complementaria con múltiples enlaces externos, bibliografía, agenda, noticias, etc. También es importante que los enlaces estén actualizados y sean descriptivos, ya que brindan a los usuarios herramientas para la gestión de la información y fuentes de información complementaria (Marquès, 2009).

Por su parte, los aspectos funcionales que señalan con áreas de mejora, hacen referencia a las instrucciones de las actividades y los avisos, ya que consideran que estas deberían de ser más claras o fáciles de entender. De acuerdo con Marzal (2008), las instrucciones deben fungir como una aplicación del modelo pedagógico del curso.

En entornos de educación a distancia, las actividades instructivas deben orientar la actividad de aprendizaje de los alumnos hacia la realización de determinadas interacciones que facilitan los aprendizajes propuestos. Para lograrlo, las instrucciones y guías que se proporcionan a los alumnos deben ser claras, explícitas y útiles, para que los usuarios comprendan lo que se espera que realicen en cada actividad; brindar instrucciones que proporcionen una buena orientación al alumno es una parte esencial de su proceso de aprendizaje (Marquès, 2009).

En términos generales, los profesores señalan que la funcionalidad del diseño del curso es adecuada. Reportan que en un principio se presentaron algunas dificultades: el curso no se encontraba totalmente cargado en la plataforma Blackboard, problemas con el sistema de tareas y algunos profesores no tenían cuentas para entrar a la plataforma. Esto ocasionó que las primeras dos semanas estuvieran "apretadas" (P1B2).

En relación a las sesiones presenciales, los participantes comentan que la mayoría están diseñadas para que los alumnos trabajen en sus proyectos la mayor parte de la sesión. La sesión por lo general inicia con la presentación en Power Point provista para tales efectos. Sin embargo, señalan que el alumno necesita más contacto con el profesor para abundar en aspectos más teóricos y conceptuales, por lo que las sesiones presenciales deberían ser el espacio para esto, ya que el trabajo en equipo y sobre el proyecto lo llevan ellos a cabo de manera independiente.

Los alumnos valoran como adecuado el aspecto funcional del diseño del curso y la plataforma, con espacio a mejorar algunos puntos: la búsqueda de información puede resultar confusa, existen enlaces sin explicación ni descripción del contenido, el uso del calendario es confuso ya que al seleccionar una actividad, lleva a otros lugares y hay que tener varias ventanas abiertas a la vez para entender de qué se trata lo que hay que hacer (instrucciones, fecha de entrega), en ocasiones se piden dos tareas, pero el sistema de entrega de tareas solo permite que se suba un archivo y la traducción del curso en algunos temas no se comprende en su totalidad.

Uso de la tecnología

En relación al uso de la tecnología, los participantes valoraron positivamente la navegación del curso, la cual consideraron rápida y sencilla y la calidad visual de los textos es adecuada. Señalan que les gustaría que se utilizara tecnología avanzada, como simuladores o laboratorios virtuales, más animaciones y realidad aumentada. También aprecian que desde cualquier página del curso existe un enlace directo a la página principal.

Marzal (2008) destaca la importancia de la navegabilidad de la plataforma, en tanto que hay disponibilidad de enlaces a la página principal desde cualquier punto del entorno virtual, y presentar enlaces y URL no ambiguos, sino claros y específicos, que permiten al alumno identificar y seleccionar los materiales que le son más útiles. Por su parte, Marquès (2009) señala que

un entorno de aprendizaje debe ser transparente, permitiendo al usuario saber siempre donde está y tener el control de la navegación, lo cual se logra por medio de una navegación lógica y estructurada, donde es sencillo acceder a todas las áreas del entorno; en cuanto a su funcionamiento, este debe ser fiable, veloz, adecuado y seguro.

Como áreas de oportunidad, se recomendó utilizar foros de discusión para mejorar la comunicación entre maestro y alumno. De acuerdo con Wu et al. (2009), los comportamientos de comunicación en el entorno educativo son una influencia crucial en la relación alumno-maestro y en los resultados del aprendizaje. Es por ello que la tecnología debe servir como un apoyo a la interacción en relaciones recíprocas entre estudiantes con el profesor. Marqués (2009) señala que como parte de los elementos estructurales básicos que se ofrecen al estudiante en un entorno de educación a distancia, estos deben de incluir sistemas de comunicación en línea (e-mail, webmail, chat, videoconferencia, listas, etc.) para favorecer consultas y tutorías virtuales, por medio de aulas virtuales o foros moderados por los profesores.

Es importante señalar que para los propósitos de este estudio, el entorno tecnológico abarcó los aspectos de presentación, colores, la estructura y composición de las pantallas, tipografía y disposición de los elementos multimedia. Al respecto, los participantes recomiendan implementar mejoras que permitan ajustar el tamaño de la tipografía, los colores y la resolución de las imágenes. También sugieren mejorar el diseño gráfico de las páginas para que el curso sea más atractivo y utilizar animaciones en los objetos de aprendizaje para que los recursos sean dinámicos.

Para Marqués (2009), la plataforma tecnológica debe ofrecer un entorno audiovisual atractivo, con un diseño de calidad técnica y estética en todos sus elementos, los cuales deben estar presentes en cantidad y en calidad, además de aprovechar las prestaciones de las tecnologías multimedia e hipertexto con diversos sistemas simbólicos, de manera que estos recursos resulten potenciadores del proceso de aprendizaje significativo y favorezcan la asociación de ideas y la creatividad en los jóvenes estudiantes.

También se reportó que el sistema de exámenes, la plataforma y los recursos presentan fallas técnicas. Al respecto, Kaplun (2000) enfatiza la importancia de poder garantizar que la plataforma tecnológica funcione adecuadamente, además de ser capaz de resolver los problemas que puedan presentarse. Servidores "caídos" o saturados, vínculos "rotos", virus, etc. pueden convertir una experiencia educativa a distancia en una verdadera tortura para docentes y alumnos. Al impartir un curso en modalidad a distancia, el equipo docente debe contar con expertos en educación, comunicación y tecnologías. A los que se sumarán, para cada curso, los expertos en las áreas temáticas que correspondan.

En su gran mayoría, los profesores entrevistados afirman que el uso de la tecnología no ha sido un problema para ellos como docentes ni para los alumnos.

Específicamente, el uso de la plataforma Blackboard es común en otros cursos, por lo que saben cómo navegar y utilizar las herramientas que posee. Sin embargo, reconocen que los alumnos prefieren el uso de herramientas más amistosas para interactuar en el desarrollo de las tareas entregables, como lo son Google Docs, Facebook y Docs for Facebook, entre otras. Debido a esto, los profesores han tenido que ampliar los medios de comunicación y de integración con los alumnos; en resumen, no se utilizan los foros que provee la plataforma.

También los profesores señalan que el curso se beneficiaría de incluir actividades más dinámicas y atractivas para los alumnos; actividades más lúdicas (P3B1). Por ejemplo, en el primer módulo se incluyen este tipo de actividades de repaso en forma de juegos, las cuales sí fueron realizadas por los alumnos aunque no fueran evaluables. A partir del segundo módulo, en donde se ofrecen otro tipo de actividades de repaso más tradicionales, los alumnos dejaron de realizarlas.

Al igual que los profesores entrevistados, los alumnos indican que no tienen dificultades para entender las tecnologías que se utilizan en el curso. Reportan que en un principio hubo dificultades con el sistema de tareas, pero que ya está corregido. Manifiestan que, sin embargo, pudieran beneficiarse de clases presenciales para repasar programas como Excel y algunas herramientas estadísticas.

Solicitan la incorporación de recursos de tecnologías avanzadas para facilitar la comprensión de los temas en sustitución de documentos extensos de lectura. Entienden la importancia de la lectura y que siempre habrá material para leer, pero recomiendan que también se incluyan más recursos dinámicos y atractivos que utilicen tecnología avanzada (ebooks, laboratorios virtuales, simuladores, animaciones, realidad aumentada).

Tiempo

En los bachilleratos que integraron la muestra de estudio, el curso combinado "Investigación Científica y Tecnológica" es semestral y se imparte en 16 semanas. A lo largo del semestre se llevan a cabo 12 sesiones presenciales en el salón de clases con una duración de 50 minutos. En estas sesiones, el profesor explica a los alumnos los temas de estudio, apoyado de una presentación Power Point que proporcionó la coordinación del curso a todos los profesores que lo impartieron; en las sesiones presenciales el profesor brinda asesoría sobre las diferentes actividades, resuelve dudas y verifica los avances de los proyectos que se realizan en los equipos de trabajo.

En el sistema Blackboard, la metodología del curso indica que el alumno deberá dedicar 8 horas a la semana al estudio de los temas que integran los 5 módulos del curso y a la realización de las diferentes actividades didácticas (lecturas, ejercicios, actividades, exámenes, proyecto final, entre otras). En cada actividad didáctica se indica el tiempo estimado que el alumno requerirá para realizarla, el cual puede variar entre 30 minutos y 2 horas, dependiendo del tipo de actividad.

Para el diseño de cursos en modalidad combinada, se considera necesario que en los contenidos del curso se declaren las expectativas del desempeño de los alumnos, incluyendo información del tiempo requerido para las actividades, horarios claros para clases presenciales, disponibilidad del profesor para tutorías y tiempo de respuesta de retroalimentación (Simmons College Blended Learning Initiative, 2008).

Los participantes consideran suficiente el tiempo que se asigna para presentar los exámenes, revisar los recursos, estudiar los temas y realizar el trabajo final. También señalan que les gustaría tener más sesiones en el salón de clase para poder cumplir con los objetivos de los módulos.

Es importante señalar que los profesores que integraron la muestra de estudio no utilizan los foros de discusión que ofrece el sistema Blackboard y que inclusive se encuentran disponibles al iniciar el curso. Esto explica que los participantes subrayen la necesidad de implementar foros de tutorías en los que se resuelvan las dudas que tienen los alumnos en un tiempo adecuado y foros de discusión para realizar las actividades en equipo. De manera general, los usuarios también indicaron que en comparación con un curso totalmente presencial, un curso combinado requiere mayor tiempo para conocer un tema y no es considerado como un recurso que permita optimizar el tiempo de los alumnos.

De acuerdo a Kaplun (2000), una modalidad combinada requiere la presencia en el aula de docentes y estudiantes, entre un 25% y 75% del total del tiempo lectivo. Por debajo de ese tiempo se hablaría de modalidades a distancia o no presenciales, y por encima de ese porcentaje, de modalidades presenciales. También advierte que la educación a distancia no tiene por qué ser una educación en soledad; es sólo un modelo de "educación sin distancias" que permite interactuar igual o más que en la educación presencial. Una activa interacción alumno-docente es clave para los procesos de aprendizaje combinado. Estudiar siempre solo es difícil y para los jóvenes adolescentes no es lo ideal. Es por ello que se requiere una fuerte motivación y las tutorías pueden ayudar, pero deberán ser muy intensas.

Todos los profesores entrevistados están de acuerdo en que el tiempo de dedicación estipulado en el curso, 8 horas semanales, es suficiente. En la mayoría de las ocasiones no lo llegan a sobrepasar. Esto se debe, en primera instancia, a que las actividades ya están diseñadas y se encuentran ubicadas en la plataforma, por lo que el tiempo de preparación de una clase es mucho menor al que se le dedicaría en un curso presencial.

El tiempo de impartición de los temas también lo valoran como menor al que requiere un curso presencial; esto debido a que un tema puede que esté programado para ser discutido en dos sesiones presenciales de 50 minutos cada una, mientras que ese mismo tema ocupa dos semanas en un curso presencial. Sin embargo, reconocen que hay temas, como los relacionados con la Estadística, que necesitarían de más sesiones presenciales para poder ser explicados adecuadamente.

Temas como este han requerido del profesor más horas de asesoría individual de manera presencial en sus horarios de oficina. Los profesores de tiempo completo cuentan con este espacio para dar asesoría a los alumnos, pero no así los de profesores de tiempo parcial.

En cuanto a la retroalimentación, los profesores señalan que este proceso consume más tiempo en el curso combinado del que exige un curso presencial. En este curso combinado, hay todo un proceso adicional a realizar tanto en el sistema de tareas como en la plataforma Blackboard. Reconocen como beneficioso que los trabajos evaluables sean de manera grupal, lo que facilita este proceso, e indican que sería muy complicado poder llevar a cabo todos estos pasos si fueran actividades individuales.

En su mayoría, los profesores indican que la retroalimentación se complica sobre todo para el final del curso, el cual es "muy abrupto" (P2B1); hay muchas tareas en poco tiempo. Para los profesores es muy complicado poder corregir las tareas y retroalimentar los trabajos en periodos de tiempo muy cortos, sobre todo si la siguiente tarea depende de la tarea que debe ser retroalimentada. Señalan como necesario poder tomar en consideración la necesidad de más sesiones presenciales dedicadas a Estadística, así como la redistribución de todas las sesiones de manera más equitativa durante el semestre. Ponen como ejemplo que al inicio del semestre se dio un mes para la introducción del curso, lo que ha restado tiempo en otras tareas de fin de semestre que requieren de mucho tiempo para completarse.

Los alumnos de los bachilleratos B1, B2, B4 y B6 calculan que dedican alrededor de una hora semanal para el curso. Indican que se limitan a leer la rúbrica de la actividad entregable y con base en ella hacen la tarea el mismo día de su entrega, el viernes en la tarde/noche. No hay dedicación durante la semana para reunirse en equipo y realizar las actividades y tomar acuerdos sobre la tarea entregable de esa semana. También, aceptan que no le dedican el tiempo que requiere el curso, al no realizar las actividades no evaluables.

Por otro lado, los alumnos de los bachilleratos B3 y B5 que reportan que sí dedican tiempo para realizar la mayoría de las actividades del curso, indican que dedican entre 3 a 6 horas semanales; se reúnen periódicamente, hacen las lecturas y se comunican con sus profesores y compañeros a lo largo de la semana.

Otro de los aspectos relacionados a la categoría del tiempo es la comunicación que los alumnos dicen tener con sus profesores. Mientras que los alumnos de los bachilleratos B3 y B5 reportan tener una comunicación rápida por correo electrónico, por Facebook y de manera personal con sus profesores, los alumnos de los bachilleratos B1, B2, B4 y B6 señalan que en ocasiones se les dificulta la comunicación con sus profesores por correo electrónico, ya que el periodo de respuesta puede extenderse por algunos días o porque el profesor no está el tiempo completo en la escuela.

Competencias

De acuerdo con Villa y Poblete (2007, p. 23), las competencias se definen como “el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores”. Estos autores señalan que las competencias transversales o genéricas deben ser determinadas tanto por las instituciones educativas como por entidades laborales y profesionales, y estas son comunes en las distintas profesiones.

En adecuación con las competencias que especifica la RIEMS para los egresados del Sistema Nacional de Bachillerato, el curso “Investigación Científica y Tecnológica” busca desarrollar en los jóvenes estudiantes competencias, tanto genéricas como disciplinares. En la tabla 2 se muestran los resultados sobre el nivel de desarrollo de competencias que el curso promueve en los alumnos; se obtuvieron mediante la encuesta de opinión y a través de la valoración que 10 profesores del curso realizaron a 20 documentos de proyecto final.

Tabla 2
Evaluación de competencias genéricas del curso

Competencias genéricas del curso	Encuesta de opinión	Valoración de proyectos	Diferencia
1. Desarrollar innovaciones y proponer soluciones a problemas a partir de métodos establecidos	2.74	2.85	0.11
2. Escuchar, interpretar y emitir mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	2.74	2.70	-0.04
3. Participar y colaborar de manera efectiva en equipos diversos	2.85	3.10	0.25
4. Sustentar una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva	2.83	3.00	0.17

Tabla 3
Evaluación de competencias disciplinares del curso

Competencias disciplinares del curso	Encuesta de opinión	Valoración de proyectos	Diferencia
1. Analizar las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.	2.84	3.10	0.26
2. Contrastar los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	2.83	3.00	0.17
3. Construir e interpretar modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.	2.66	2.50	-0.16
4. Diseñar modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	2.74	2.50	-0.24
5. Explicar e interpretar los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	2.74	2.40	-0.34
6. Identificar problemas, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas.	2.83	2.90	0.07
7. Obtener, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	2.84	3.15	0.31
8. Relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	2.76	2.80	0.04

Se observa que tanto los usuarios como los profesores consideran que “Participar y colaborar de manera efectiva en equipos diversos”, fue la competencia genérica más desarrollada durante el curso. En contraparte, la competencia genérica que recibió menor valoración tanto de los alumnos como de los profesores fue “Escuchar, interpretar y emitir mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados”. Cabe señalar que la valoración que los profesores asignaron al desarrollo de competencias de los alumnos con base en el proyecto final, es más alta a la que la valoración que los propios alumnos manifestaron a través de la encuesta de opinión.

En relación a las competencias disciplinares, la tabla 3 muestra que tanto los alumnos como los profesores consideran que las competencias más desarrolladas durante el curso fueron: “Obtener, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes” y “Analizar las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento”.

INVESTIGACIONES

Como áreas de oportunidad, los alumnos señalan que la competencia que menos permite desarrollar el curso es: “Construir e interpretar modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales”. Mientras que los profesores asignaron una baja valoración a la competencia: “Explicar e interpretar los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales”.

Valoración de proyectos. Se seleccionaron dos de las competencias genéricas para la valoración de los proyectos finales de los alumnos: “Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos” y “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva”, las cuales se encuentran en la categoría denominada “Piensa crítica y reflexivamente”. En las tablas 4 y 5 se muestra la valoración que los profesores hicieron de los atributos establecidos para cada una de estas competencias genéricas.

Tabla 4

Evaluación de atributos de competencia genérica RIEMS “Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos”

Competencia: Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos	Valoración de proyectos
1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	3.20
2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	3.15
3. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	2.95
4. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	3.25
5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	2.75
6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	3.20

Tabla 5

Evaluación de atributos de competencia genérica RIEMS “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva”

Competencia: Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva	Valoración de proyectos
1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	2.75
2. Evalúa argumentos y opiniones, prejuicios y falacias.	2.55
3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	2.65
4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	3.05

Es importante revisar todos estos resultados, ya que las competencias genéricas señaladas por la RIEMS permiten a los alumnos comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean (SEP, 2012).

Por su parte, las competencias disciplinares se enfocan a las nociones que expresan conocimientos,

En relación a la competencia “Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos”, se observa que el atributo que los profesores valoran como el más desarrollado es: “Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez”. Por otra parte, la valoración de los profesores indica que el atributo que se observa en menor medida en los proyectos finales es “Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas”.

La competencia genérica “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva” fue también evaluada por los profesores, quienes identifican que el atributo que mayormente se ve reflejado en los proyectos finales es: “Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética”. Como contraparte, los profesores señalan que el atributo “Evalúa argumentos y opiniones, prejuicios y falacias” fue el que menos se desarrolló en los proyectos finales.

habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Los campos disciplinares identificados son: Matemáticas, Ciencias experimentales, Humanidades y Ciencias Sociales y Comunicación. A su vez, las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y

procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno (SEP, 2012).

Por medio de la evaluación de proyectos, los profesores pudieron identificar cuáles son las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales que se reflejan en los proyectos finales de los alumnos.

Como se puede observar en la Tabla 6, la competencia más desarrollada fue “Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas”. Por otro lado, la competencia que se desarrolló en menor medida es: “Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana”.

Tabla 6
Evaluación de competencias disciplinares científicas RIEMS

Competencias disciplinares científicas RIEMS	Valoración de proyectos
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	2.95
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	3.00
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	3.30
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	3.20
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	2.95
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	2.80
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	2.90
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	2.25
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	2.75
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	2.75
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.	2.65
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	2.45
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.	2.30
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.	2.15

Al pedirles a los profesores que mencionaran las competencias que los alumnos desarrollan en el curso, los profesores de Monterrey pudieron identificar las siguientes competencias:

Participar y colaborar de manera efectiva en equipos diversos (Genérica).

- Diseñar modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos (Disciplinar).
- Explicar e interpretar los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales (Disciplinar).

Los profesores de Ciudad de México identificaron las siguientes competencias:

- Desarrollar innovaciones y proponer soluciones a problemas a partir de métodos establecidos (Genérica).

- Contrastar los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones (Disciplinar).
- Identificar problemas, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas (Disciplinar).
- Construir e interpretar modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales (Disciplinar).

Las siguientes competencias no fueron mencionadas por ninguno de los dos grupos de profesores:

- Escuchar, interpretar y emitir mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados (Genérica).
- Sustentar una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros

puntos de vista de manera crítica y reflexiva (Genérica).

- Analizar las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento (Disciplinar).
- Obtener, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes (Disciplinar).
- Relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos (Disciplinar).

En adición a las competencias identificadas, los profesores señalaron que a través del curso los alumnos pueden llegar a desarrollar el manejo del inglés como segundo idioma, el uso de las tecnologías, la autogestión de su aprendizaje, la autorregulación de su tiempo y la autoevaluación de su desempeño.

A través de la pregunta: “Explica en qué situaciones puedes aplicar las competencias que hayas desarrollado con el curso”, no se pudo detectar que los alumnos tengan una apropiación de las competencias que el curso establece.

Por el contrario, al cuestionar a los alumnos sobre las competencias que han desarrollado con el curso, enuncian lo siguiente: hacer un “survey”, hacer un Excel, uso del T Test, analizar información, trabajo en equipo, organización, convivencia, independencia, conocer diferentes tipos de investigación, relacionar lectura con actividad.

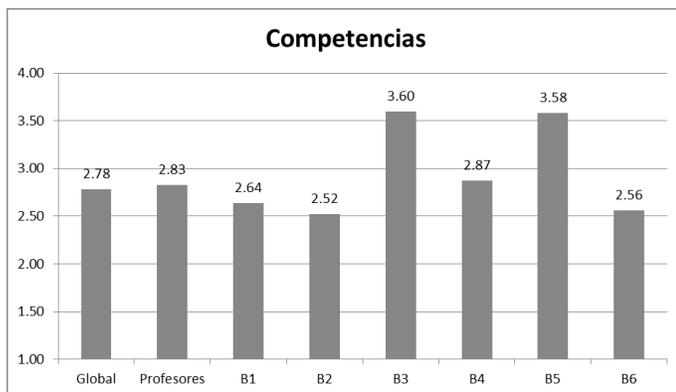


Figura 2. Resultados evaluación de competencias.

Cabe señalar que a través del cuestionario, estudiantes y docentes identificaron la manera en que el curso combinado ayuda a desarrollar las competencias genéricas y disciplinares enunciadas en el curso. En la figura 2 se observa que la evaluación global de estas competencias, así como la evaluación de profesores con base en los proyectos finales, tienen una valoración similar. Sin embargo, al observar la valoración por bachillerato se destaca que en los bachillerato B3 y B5, los resultados muestran una valoración del nivel de

desarrollo de competencias más alta que en los 4 bachillerato restantes.

Opinión global

En la última sección del cuestionario, se solicitó a los participantes que aportaran su opinión global sobre el curso a través de 10 preguntas. En su gran mayoría reconocen que en términos generales les gusta el diseño instruccional del curso y la plataforma tecnológica que se utilizó para impartirlo. También comentan que les gustaría que se incorporara tecnología avanzada en las actividades didácticas que ofrece el curso en-línea (animaciones, simuladores, laboratorios virtuales, realidad aumentada).

Sin embargo, los participantes también señalan no estar muy satisfechos de haber llevado el curso en modalidad combinada, ya que no consideran que esta modalidad fortalezca la enseñanza del maestro, el aprendizaje de los alumnos o que permita mejorar su desempeño académico. En su gran mayoría, los participantes manifiestan una marcada preferencia por los cursos en modalidad presencial (figura 4).

En los resultados de opinión global, cabe destacar que si bien la valoración global y las valoraciones de los bachilleratos B1, B2, B4 y B6 son muy similares, existen 2 bachilleratos en Monterrey que muestran una valoración más elevada. Como se puede observar en la figura 3, los bachilleratos B3 y B5 presentan niveles de satisfacción más altos que los de los demás bachilleratos, lo cual podría explicarse por la forma en que se llevó a cabo la implementación de la modalidad combinada por parte de los profesores de dichos bachilleratos.

Estos resultados también se ven reflejados en cada una de las dimensiones que abarcó el estudio (figura 3). La tendencia es similar en los 6 bachilleratos participantes en el estudio: se observa una valoración positiva del diseño instruccional, el uso de la tecnología y del tiempo en el curso de modalidad combinada. En cuanto al desarrollo de competencias y la opinión global del curso, la valoración es más baja. Sin embargo, cabe destacar que de nuevo, los bachilleratos B3 y B5 mostraron niveles más altos de valoración general del curso.

A través de los resultados de opinión global se corrobora que al implementar un curso en modalidad combinada, además de cuidar los aspectos relacionados con el desarrollo de un curso en línea, también es importante considerar las características de los participantes, la capacitación docente, además de los procedimientos académicos y administrativos vinculados con su impartición. En un curso de educación media superior, es muy importante considerar que los adolescentes se encuentran en una etapa de construcción social, por lo que requieren estar rodeados de jóvenes de su edad para ir creando un grupo al cual pertenecer, alumnos con las mismas necesidades y expectativas educativas. Al diseñar las actividades didácticas es necesario valorar sus capacidades de autorregulación, autodirección y aprendizaje autónomo (Gómez-Zermeño, 2011).

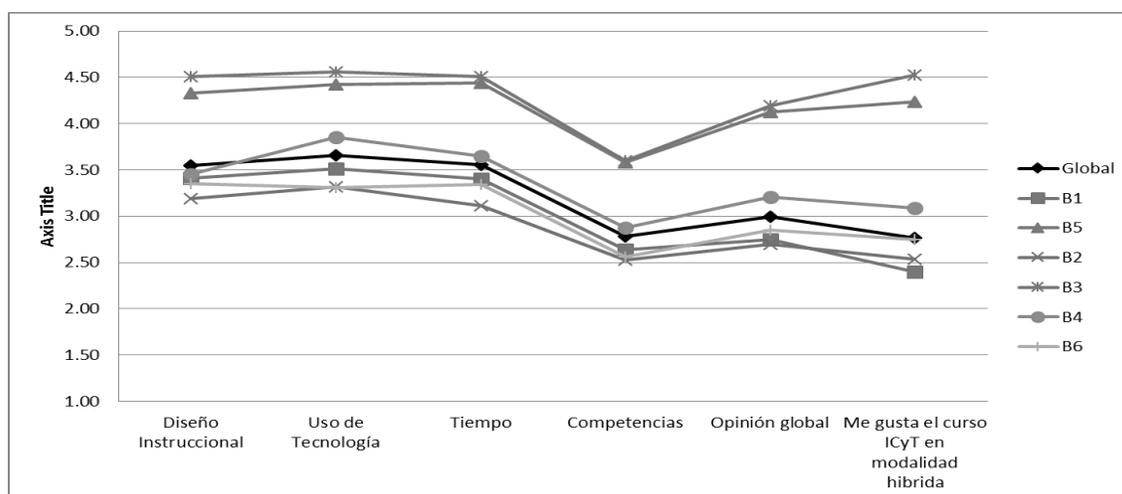


Figura 3. Resultados de opinión global por dimensión de análisis.

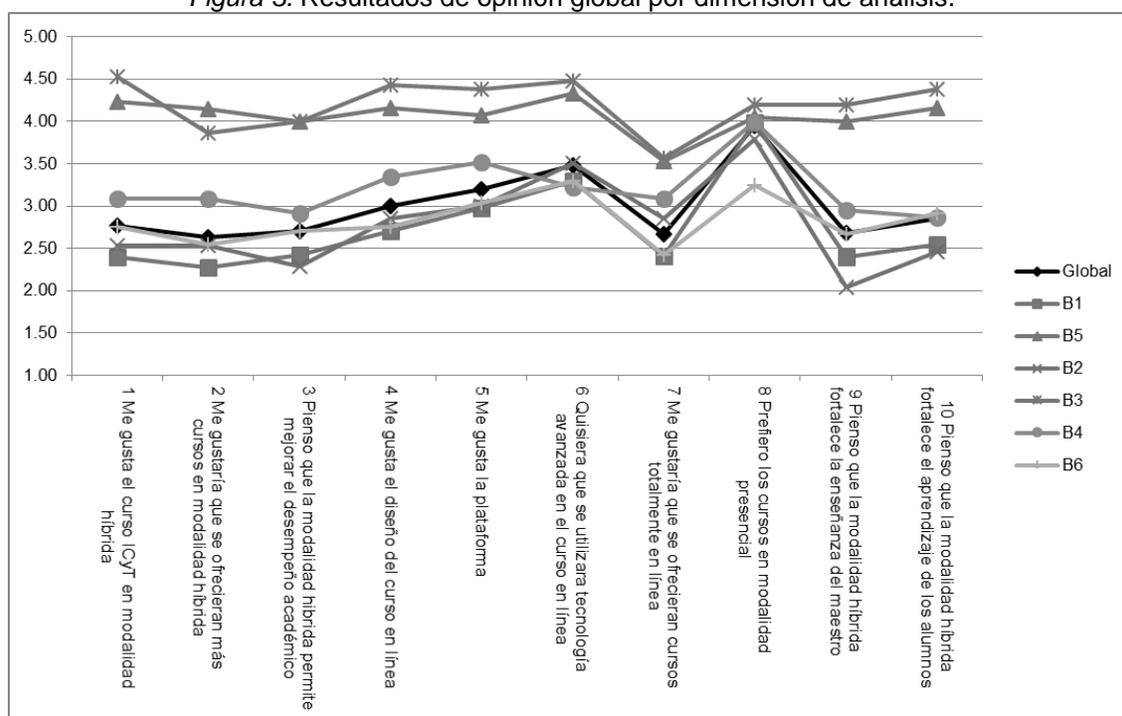


Figura 4. Resultados de opinión global.

Para Cázares (2002), el aprendizaje autodirigido en adultos es muy diferente al aprendizaje de un adolescente, debido principalmente a la madurez, el grado de responsabilidad, la capacidad de juicio y la disposición para el estudio. Al implementar un curso en modalidad combinada, también se deben identificar y atender las necesidades de formación docente, y no solo en relación al uso de la plataforma tecnológica, calendarización del curso o rubricas de evaluación de las actividades, entre otros, sino en el tipo de tutoría, interacción y acompañamiento que implica la impartición de un curso combinado en un modelo de educación media superior.

Es importante señalar que los profesores entrevistados en Monterrey tienen una formación académica y una experiencia profesional en el área de las ciencias naturales. Han participado en el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS)

y algunos inclusive obtuvieron la Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS). Llevan entre 1.5 a 7 años laborando como profesores de diferentes cursos de ciencias en el nivel de bachillerato; incluyendo el curso de Investigación Científica y Tecnológica tanto en la modalidad presencial como en la modalidad de aprendizaje combinado. Uno de los profesores entrevistados colaboró en el diseño del curso.

Por su parte, los profesores entrevistados en Ciudad de México también tienen formación académica y experiencia profesional en el área de las ciencias naturales. Sin embargo, no han participado en PROFORDEMS y por ende tampoco obtuvieron la certificación de CERTIDEMS. Llevan entre 4 a 15 años laborando como profesores de diferentes cursos de ciencias en el nivel de bachillerato; incluyendo el curso de

Investigación Científica y Tecnológica en tres modalidades: presencial, virtual y aprendizaje combinado.

En relación al aprendizaje, los profesores señalan como ventaja que el curso combinado permite que el desarrollo de los alumnos pueda verse más en la práctica al estar constantemente desarrollando tareas que impactan su aprendizaje. Esta modalidad también permite que el trabajo en equipo pueda desarrollarse de una manera más flexible al permitir que ellos establezcan las estrategias y las normas que guiarán dicho trabajo.

Sin embargo, aunque una profesora señala que el curso combinado está diseñado para que el alumno pueda aprender de la misma manera que lo hace un alumno de la modalidad presencial, dos de sus colegas afirman que no se está desarrollando un aprendizaje completo debido a que “se les enseña a tocar canciones pero no los instrumentos” (P3Mty) y que si colocaran a un alumno presencial y a un alumno híbrido “el del presencial se va a acordar de que lo vio, va a tener una idea; el del híbrido no” (P2Mty).

Para corregir esto, los profesores señalan que hay que abundar más en los temas a través de otros medios más atractivos para los alumnos y ofrecer actividades que sean evaluables para que el alumno las lleve a cabo y pueda obtener los conocimientos para realizar las tareas integradoras. Como sugerencia de actividades evaluables sugieren el quiz, ya que el mismo sistema lo evalúa y no añade más carga de trabajo al docente.

En esta misma línea sobre los problemas en el proceso de aprendizaje, dos de los tres profesores señalan que el conocimiento se está dando de una manera fragmentada porque el trabajo en equipo se está dando de la misma manera. Cada quien hace algo y solo se aprende de la parte que le tocó desarrollar.

En su gran mayoría, los profesores entienden que el papel de la motivación es muy importante en el aprendizaje de los alumnos. Al respecto comentan que uno de los factores que ha motivado a algunos de sus alumnos es poder seleccionar un problema de su interés. Sin embargo, este no es el caso para quienes querían desarrollar proyectos relacionados a las áreas de ciencias sociales o humanidades, ya que no está contemplado como opción dentro del curso. La no valoración de muchas de las actividades del curso que requieren dedicación de tiempo es señalada como otro factor de desmotivación, el cual causa que dichas actividades no se lleven a cabo, lo que a su vez genera que el alumno no adquiera los conocimientos necesarios para poder completar las actividades entregables.

Por último, uno de los factores ligados al aprendizaje, el de la evaluación del mismo, también ha sido identificado como un factor que requiere especial atención. Esto debido a que en ocasiones no se ajusta a los productos que van trabajando los alumnos. Por ejemplo, uno de los entrevistados identifica que en la última parte del curso, las rúbricas solo contemplan los trabajos experimentales. Aquellos alumnos que realicen otro tipo de trabajo (documental, no experimental) se les

evalúa como un trabajo experimental, por lo que obtienen baja calificación.

Aunque los alumnos de dos de los bachilleratos B3 y B5 de Monterrey reconocen que el curso despertó interés por la investigación y conocimientos básicos sobre este proceso, si manifestaron, al igual que sus compañeros de los otros 4 bachilleratos, que no se sienten preparados para poder llevar a cabo una investigación. Cabe mencionar que los alumnos de uno de los bachilleratos de Monterrey señalan que el haber tenido dos profesores, uno para la parte presencial y otro para la parte virtual, les ha afectado su proceso de aprendizaje ya que es difícil mantener la comunicación con ambos y en ocasiones ambos ven las cosas de maneras diferentes.

Todos los alumnos manifiestan haber tenido un aprendizaje fragmentado, en donde solo han aprendido lo que les toca desarrollar para la tarea semanal. A esto se suma que en la mayoría de las clases se limitaban a continuar trabajando el equipo en sus proyectos. Al inicio de la sesión presencial se presentaba una introducción breve del tema correspondiente y el resto del tiempo lo dedicaban a trabajar en sus proyectos. Según ellos, esto ha ocasionado que no cuenten con suficientes bases teóricas para entender los conceptos básicos del curso y mucho menos temas o conceptos más complejos que requieren de más tiempo, como el de Estadística.

Al igual que los docentes, los alumnos reportan problemas con las rúbricas de evaluación. En la misma línea, los alumnos del B1 de Ciudad de México (G1Mex) señalan que “Las instrucciones son muy básicas en lo que hay que hacer, pero después las rubricas son específicas y uno no hace cosas por seguir las instrucciones y no incluir cosas que no están en las instrucciones pero si en las rubricas”. Esto ocasiona que cuando los alumnos son evaluados, se asignen calificaciones que no valoran algunos de los aspectos de los trabajos realizados.

Conclusiones

A través de los resultados de los trabajos de investigación diagnóstica que fueron realizados con el propósito de obtener información sobre el Curso Híbrido “Investigación Científica y Tecnológica”, impartido durante el semestre Enero-Mayo 2013 en los bachilleratos de Monterrey y Ciudad de México, se logró generar información relevante para identificar las fortalezas y áreas de oportunidad que ofrece la modalidad combinada en los programas de educación media superior.

En los resultados se observa que tanto los alumnos como los profesores valoran en forma positiva el diseño instruccional del curso, el uso de la tecnología educativa y el tiempo que se otorga para realizar las actividades de aprendizaje. Se reportan importantes áreas de oportunidad en relación a las estrategias pedagógicas que se aplican para desarrollar en los alumnos las competencias que promueve el curso con base en la RIEMS.

Durante las entrevistas y grupos focales, emergieron dudas sobre el potencial que ofrece la modalidad combinada para fortalecer la enseñanza del maestro, el aprendizaje de los alumnos y la mejora de su desempeño

académico. Se enfatiza que el rol que juega el profesor es un factor clave en la impartición del curso "Investigación Científica y Tecnológica" en modalidad combinada.

En conclusión, el Curso "Investigación Científica y Tecnológica" ha abierto la puerta a una nueva modalidad de enseñanza y aprendizaje en el nivel de Educación Media Superior de la institución.

A través de los resultados de este estudio se ha podido apreciar el sentir de profesores y alumnos en relación a las dimensiones de análisis auscultadas: sentir que va de total aprobación en algunas de ellas y desaprobación en algunos de los aspectos que las integran. Se pudo observar también como una misma dimensión es percibida y valorada de maneras muy distintas dentro de los mismos grupos estudiados.

Todas la información emergió de voz de los propios actores del curso, alumnos y docentes, y han sido escuchadas por el equipo de profesores-investigadores que realizaron este estudio con el propósito de generar información relevante que coadyuve a la mejora en la implementación del curso en las futuras generaciones de alumnos y así fortalecer la labor que realizan los profesores en un modelo de enseñanza flexible.

Referencias

- Cázares, Y. (2002). *Aprendizaje autodirigido de adultos. Un modelo para su desarrollo*. Trillas: México.
- Graham, C. R. (2006). Blended Learning Systems. Definition, current trends, and future directions. En C.J. Bonk y C. R. Graham (coords.), *The handbook of Blended Learning* (pp. 3-21). San Francisco, EUA: Pfeiffer.
- Gómez-Zermeño, M. G. (2011). SEP Prepárate: Modelos de educación a distancia en el nivel medio superior. Estudio descriptivo sobre modelos innovadores de educación a distancia para adolescentes en condiciones de rezago. *Revista Q* 6(11). Recuperado de URL: <http://eav.upb.edu.co/RevQ/articulos/ver/424>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª edición). México: McGraw Hill.
- Kaplun, G. (2000). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet*. Montevideo, Uruguay: Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional.
- Kearsley, G. (2000). *Online Teaching*. Canadá: Wadsworth.
- Marquès, P. (2009). *Entornos formativos multimedia: elementos, plantillas de evaluación/criterios de calidad*. Recuperado de <http://dl.dropboxusercontent.com/u/20875810/personal/calidad.htm>
- Marzal, M. A., Calzada-Prado, J. y Vianello, M. (2008). Criterios para la evaluación de la usabilidad de los recursos educativos virtuales: un análisis desde la alfabetización en información. *Information Research*, 13(4). Recuperado de <http://informationr.net/ir/13-4/paper387.html>
- Orantes, A. (1980). Modelos y teorías en diseño de instrucción. *Revista de Pedagogía*, (14), 63-92.
- SEP (2009). ACUERDO número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. *Diario Oficial de la Federación*. Martes 23 de junio de 2009.
- SEP (2012). *El Perfil del Egresado en la Educación Media Superior*. Recuperado de http://www.reforma-iams.sems.gob.mx/work/sites/riems/resources/LocalContent/1711/trip_egresado_altares.pdf

Villa A. y Poblete M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao, España: Mensajero.

Weller, M. (2002). *Delivering Learning on the Net*. Inglaterra: London Page.

Wu, W., Chang, H. y Guo, C. (2009). The development of an instrument for a technology-integrated science learning environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 207-233.

La Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño realizó sus estudios profesionales de Licenciatura en sistemas computacionales y administrativos en el Tecnológico Monterrey, con una maestría en ciencias de Ingenierías de Tecnologías Informáticas y Comunicaciones por la École Nationale Supérieure des Télécommunications, además del Doctorado en Innovación Educativa por la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Actualmente es Directora del Centro de Investigación en Educación del Tecnológico de Monterrey de 2006 a la fecha, y es profesora de planta en los programas de Maestría en Tecnología Educativa, Maestría en Educación, Maestría en Administración de Instituciones Educativas, Maestría en Ciencias de la Información y Doctorado en Innovación Educativa en la misma institución. Es miembro del SNI – CONACYT, Nivel 1, del Consejo Mexicano de Investigación Educativa y de la Red "KickStart" del Programa ALFA III de la Comisión Europea.

Saraí Márquez Guzmán, es Licenciada en Letras Españolas por el Tecnológico de Monterrey, y cuenta con Maestría en Educación por la Universidad TecVirtual del Tecnológico de Monterrey. Actualmente es estudiante del Doctorado en Innovación Educativa; se desempeña como asistente de investigación en el Centro de Investigación en Educación y es Coordinadora de la Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación.

José Antonio Rodríguez Arroyo realizó estudios de Doctorado en Educación por la Universidad de Guadalajara. Es miembro de REINTEGRA (Red Internacional de Integración Comunitaria en Educación), una red de directores de escuelas basada en Alberta, Canadá y Jalisco, México. Ha publicado trabajos de investigación, talleres, conferencias y ponencias sobre administración educativa, educación especial y recientemente sobre innovaciones educativas en línea; esto en México, Puerto Rico, Canadá y Bolivia.

Agradecemos el apoyo brindado por el Dr. Juan Carlos Enríquez Gutiérrez y la Mtra. Maribell Reyes Millán para la realización de este estudio.

Artículo recibido: 31-05-2014

Dictaminado: 25-08-2014

Segunda versión: 07-09-2014

Aceptado: 10-09-2014