



XVI

Congreso Nacional de
Investigación Educativa
CNIE-2021

Determinación de estrategias didácticas de e-learning para estudiantes de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

Emmanuel Vázquez Benito

Tecnológico Nacional de México
emmanuel.vb@teziutlán.tecnm.mx

Yasser Marín Lombard

Tecnológico Nacional de México
yasser.ml@teziutlán.tecnm.mx

Patricia Ochoa Trujillo

Tecnológico Nacional de México
patricia.ot@teziutlán.tecnm.mx

Área temática 18. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación.

Línea temática: Educación, TIC y COVID-19.

Tipo de ponencia: Intervenciones educativas.



Resumen

El presente artículo describe las acciones y estrategias de enseñanza-aprendizaje implementadas en la carrera de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, durante la segunda mitad de 2020 y los meses transcurridos de 2021, dentro del contexto de aislamiento provocado por la contingencia sanitaria ante la presencia del virus del COVID-19 en México y de la transición forzada de un sistema mayormente presencial al de un esquema a distancia, bajo el modelo de aula invertida y consideraciones de e-learning. Se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de instrumentos de recolección de datos para conocer las necesidades, requerimientos y limitaciones tecnológicas y de servicio de Internet de los estudiantes de dicha carrera, las estrategias de enseñanza, aprendizaje y de comunicación acordadas y llevadas a cabo por parte de su claustro académico, y los registros de estudiantes tanto inscritos como desertores en dicho periodo y los resultados obtenidos tras este ejercicio.

Palabras clave: e-learning, estrategias didácticas, TIC.

Introducción

La carrera de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (en adelante, ITST) es la más joven de las licenciaturas que componen su oferta educativa. Tanto sus objetivos, misión y visión se centran en la formación de profesionales competentes y preparados para proponer, desarrollar o monitorear servicios, estrategias, proyectos o soluciones informáticas con tecnología de vanguardia, ética y compromiso (ITST, 2020). Su plan de estudios abarca las áreas de conocimiento de ciencias básicas, investigación y proyectos, informática administrativa, hardware, programación, ingeniería de software, bases de datos y telecomunicaciones. Actualmente cuenta con el programa de especialidad denominado “Herramientas Interactivas y Tecnologías Multiplataforma sobre Internet” y mantiene una población de estudiantes constante de veinte a treinta estudiantes por grupo en ambas modalidades.

No obstante, desde la declaración del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), denominación formal del COVID-19, como emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII) por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a finales de enero y posteriormente declarado como pandemia el 11 de marzo de 2020 (OPS, 2020), en la República Mexicana se tomaron medidas en los días posteriores para evitar la propagación del virus. Entre ellas, la del distanciamiento social a nivel individual y comunitario, afectó en forma directa, mas no exclusiva, a las actividades educativas en todos los niveles y modalidades. El ITST, en comparación con las instituciones de educación preescolar y básica, no vio alteradas sus funciones ni su interacción con los estudiantes drásticamente, en parte por la plataforma educativa con la que cuenta y las estrategias implementadas en forma individual por los docentes, que incluyeron la modificación de contenidos planteados para la presencialidad, dinámicas diferentes para la atención y resolución de problemas, asesorías, revisiones, etc.

A pesar de ello, aún no se conoce a cabalidad el impacto en el alcance de las competencias adquiridas de los estudiantes del sistema escolarizado o presencial o si el grado de asimilación de los conocimientos fue el adecuado, tomando en cuenta que ellos, por su modalidad, no se caracterizan por ser autodidactas y que el uso que le dan a la plataforma educativa normalmente se limita al reporte de actividades en formato digital, además de que el acceso limitado o nulo al servicio de internet, cursos saturados de actividades, multiplicidad de plataformas de comunicación e interacción, ajustes en los sistemas de evaluación, por mencionar algunos, pueden afectar al desempeño general o bien ser una condicionante para decidir si continuar o no con sus estudios universitarios. Por ello, se hace patente la adaptación de estrategias que garanticen un cumplimiento adecuado de competencias, y poder brindar al estudiante facilidades y la flexibilidad necesaria para adaptar sus actividades escolares con el contexto actual.

Desarrollo

La contingencia sanitaria provocada por el virus SARS-CoV-2, mejor conocido como COVID-19 (OPS, 2020), provocó a nivel nacional el adelanto del periodo vacacional a partir del 23 de marzo de 2020, dando inicio a un periodo de cuarentena que continúa vigente en 2021. Ante este escenario, las autoridades educativas mexicanas, siguiendo los lineamientos marcados por el Gobierno Federal, determinaron que cada institución (a todos los órdenes y niveles) fueran responsables de implementar estrategias didácticas y de seguimiento, destacando para el nivel superior la incorporación de ambientes virtuales de aprendizaje

Un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es un conjunto de herramientas interrelacionadas consistente en páginas web e internet, cuyo fin es conformar comunidades de aprendizaje que apoyen las actividades educativas presenciales y representar la estrategia principal de implementación de modalidades a distancia (López, 2017). Normalmente, son los docentes quienes generan estos ambientes, a menos que las instituciones cuenten con departamentos o personal dedicado al diseño de recursos o entornos de este tipo. Independientemente del tipo de modalidad, un AVA debe contener herramientas administrativas, de comunicación, información, publicación, colaboración y de autoría.

La base principal en la concepción y construcción de un AVA es el constructivismo social, cuyo enfoque pedagógico está centrado en que el estudiante define y desarrolla su propio aprendizaje, con respaldo de elementos más dinámicos e interactivos, pero asociados a aspectos propios de las clases convencionales, como lo expresa López (2017), citando a Lange (2001). La inclusión de la tecnología y, de manera concreta, a Internet, como el elemento central de interacción, es posible crear una relación particular de interacción entre estudiantes y docentes, con el objetivo de que, a través de él, se logre una evaluación formativa. En este sentido, como lo apunta López Pastor (2016), el éxito en su uso depende de “la existencia de una comunicación fluida y constante entre el alumnado y el profesorado [...] y la coherencia entre la planificación de estrategias metodológicas, los objetivos y el sistema de evaluación” (p. 130)

En este orden de ideas, es indispensable considerar que la sociedad actual se encuentra inmersa en un mundo donde las tecnologías de la información (TIC) y la comunicación juegan un papel muy importante al momento de considerar el uso de AVA's en sistemas presenciales o a distancia, o una combinación de ellos. El ITST cuenta con la plataforma digital Moodle®, que es una herramienta de gestión de aprendizaje o LMS, destinada a ayudar a los docentes a la creación de cursos y/o comunidades en línea en modalidades semipresenciales, como el *blended learning* o *b-learning*, es decir, la mezcla entre la educación presencial y por medio de internet.

De acuerdo a la categorización de *b-learning*, existen tres grandes modelos y cuatro tipos de implementación:

- Modelo de docencia presencial con Internet: el aula virtual como complemento o recurso de apoyo.
- Modelo de docencia semipresencial: el aula virtual como espacio combinado con el aula física o aprendizaje semipresencial.
- Modelo de docencia a distancia: el aula virtual como único espacio educativo.

Implementación:

- A nivel de actividad: donde cada una de ellas combina momentos de trabajo presenciales y otros virtuales.
- A nivel de curso: los cursos cuentan con diferentes bloques cuya impartición puede coincidir en el tiempo o ser secuenciada, en dónde se requiere presencia física del alumno
- A nivel de programa formativo: los programas combinan partes del transcurso del curso que serán en línea con otras que tendrán un carácter presencial.
- A nivel institucional: algunas instituciones educativas y universidades diseñan su propio modelo de *b-learning*, ajustando el modelo presencial del que ya disponen a un modelo semipresencial, con una menor carga horaria donde el alumno tenga que personarse, una oferta de itinerarios en línea y un plan de estudios ajustado a esta modalidad de estudio.

El ITST, y particularmente la carrera de Ingeniería Informática, ante el contexto presentado anteriormente, han adoptado el modelo de docencia semipresencial, a nivel de actividad. Si bien ya existe un trabajo previo en la educación a distancia, las condiciones imperantes ante la incertidumbre de un retorno seguro a las aulas y el momento en que esto sería posible, fue menester establecer un plan de revisión y de seguimiento adicional a las estrategias y esquemas de trabajo anteriores, puesto que la exigencia del desarrollo de competencias profesionales y transversales sigue vigente en los planes del Instituto y las autoridades académicas.

Una de ellas, y que determinó el rumbo de las dinámicas y medios para la enseñanza, fue la aplicación de un instrumento que permitiera conocer con qué recursos tecnológicos se disponía por parte de los estudiantes (equipos de cómputo, periféricos, recursos de conectividad y las TIC utilizadas normalmente). El instrumento se aplicó en dos momentos, siendo el primero al inicio de la cuarentena, entre marzo y abril de 2020 y el segundo en el inicio del periodo enero-diciembre 2021. En la Tabla 1, se encuentra el resumen del número de estudiantes inscritos, así como las deserciones, tomando en consideración del periodo enero-junio de 2019 al periodo enero-junio 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el primer momento de la aplicación del instrumento, del total de la población estudiada, el 13.3% no contaba con una computadora propia, lo que representa un esfuerzo mayor

para continuar con los estudios, de un aproximado de 198 estudiantes inscritos, un 50% compartía un equipo de cómputo con algún otro miembro de la misma familia, el 33.3% rentaba equipo por horas, y un 33.3% utilizaba equipos prestados, la situación actual de los estudiantes no ha mejorado, ya que, el porcentaje de estudiantes que no tienen computadora creció al 21.7%, en consecuencia los recursos que se comparten con algún familiar aumentó al 73.5%.

Así mismo, al inicio de la pandemia, del total de la población, solo el 71.7% contaba acceso a internet; contrastado con la situación actual: el 92.9% ya cuenta con el servicio, no obstante, esto no significa que estén en las mejores condiciones para adoptar un modelo de educación a distancia. En la Gráfica 1. “Número de dispositivos conectados a la misma red”, se puede observar que la conexión a Internet se comparte con hasta diez dispositivos, lo que implica que la velocidad de conexión disminuye con cada equipo en la red.

Una opción más para conectarse a internet es por medio de telefonía móvil, el cual también fue considerado dentro del estudio: de los datos recabados, 8.6% no recibe señal de telefonía móvil, el 32.8% tiene una señal deficiente, 32.8% regular, 24.1% buena y solo el 1% excelente, en comparación con la situación actual de los estudiantes, la conectividad por telefonía móvil mejoró, ver Tabla 2. Los datos recabados referentes a la conectividad a internet, indican que, tener una clase en línea de manera síncrona, representaría problemas para los estudiantes dadas las condiciones de conectividad con las que cuentan.

Otro aspecto considerado fue el uso de herramientas conocidas por los estudiantes que permitieran una comunicación fluida; en este sentido, los resultados se muestran en la Gráfica 2. “Herramientas conocidas y utilizadas con más frecuencia por los estudiantes”, destacando como elementos principales la creación de grupos en Whatsapp® y Moodle®. La situación actual muestra que existe un aumento significativo del uso y conocimiento de la herramienta Microsoft® Teams, debido a que es la plataforma oficial actual tanto del ITST como del TECNМ. Las herramientas consideradas mejores para recibir información de tipo académica fueron los grupos de Whatsapp®, Microsoft® Teams y Moodle®.

Estrategias implementadas

Una vez recabados y analizados los datos, se hacen visibles las limitaciones en términos de recursos tecnológicos y de conectividad, las estrategias implementadas son:

Estrategia 1: Establecer reglas de operación por medio de un documento académico en cada una de las asignaturas

Definir las reglas de las asignaturas

- Horas síncronas y asíncronas. Se establece el modelo de aula invertida
- Asesorías. Se llevará el registro puntual de estudiantes que soliciten asesoría mediante el control de evidencias en coordinación con el Departamento de Ciencias Básicas.

- Horas de atención. Indicar horas de atención dentro del periodo laboral del docente y mediante el uso de canales de información adecuados para el levantamiento de evidencias.

Estrategia 2: **Estandarización de la didáctica, plataformas y entregables**

- Usar una sola plataforma para dar seguimiento al proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Por defecto se considera a Microsoft Teams como plataforma institucional para trabajar los contenidos académicos, así como la recolección de evidencias de aprendizaje.
- Utilizar una sola plataforma para videoconferencia. Usar Microsoft Teams para videollamadas de clase en horas síncronas, podrá realizarse en una plataforma adicional mediante el consenso general del grupo.
- Para mensajería utilizar las plataformas, por prioridad, en el orden siguiente: Correo institucional, WhatsApp, Facebook y Telegram. Si existe otra plataforma queda sujeto a decisión del grupo.
- Solicitar al departamento de Desarrollo Académico un ajuste en el sistema de Instrumentación Didáctica para dar de alta de una a dos evidencias de aprendizaje como máximo, y no el mínimo requerido actual, de tal forma que reduzcan la carga de trabajo, pero cuidando el cumplimiento de las competencias estipuladas en el plan de estudios vigente.

Estrategia 3: **Evaluación del servicio de cátedra y retroalimentación**

- Generar encuesta de satisfacción de recursos tecnológicos para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.
- Realizar encuesta del estado tecnológico y social del alumnado para determinar el estado del proceso Enseñanza-Aprendizaje. Con la finalidad de detectar áreas de oportunidad y tomar acciones preventivas y/o correctivas con miras a la mejora de la cátedra y el logro de las competencias específicas.
- En el proceso de la Evaluación Diagnóstica incluir las siguientes encuestas:
 1. Requerimientos tecnológicos y de materiales y/o equipos y emuladores para su uso en las asignaturas.
 2. Estilos de aprendizaje y hábitos de aprendizaje.
- Aplicar una coevaluación semestral al personal docente que imparte cátedra en Ingeniería Informática; dicha evaluación se realizará por al menos un integrante de la academia certificado y/o certificada en el estándar EC0772 de CONOCER.
- Aplicar una coevaluación semestral a la jefatura de División de Ingeniería Informática para determinar la calidad y apreciación del servicio ofrecido.

Conclusiones

Tras las estrategias implementadas en la carrera de Ingeniería Informática del ITST, y con base en la información de los datos recabados y mostrados a lo largo de este estudio, es posible apreciar que existe una reducción en el índice de deserción en la carrera, y un leve repunte en el total de estudiantes inscritos (Ver Tabla 1). Aunque existen otros factores a considerarse, el aspecto académico es el criterio principal que determina la permanencia y la posterior culminación en los estudios. Las acciones tomadas implican una mayor interacción por parte de los involucrados en el proceso educativo, herramientas de seguimiento y comunicación inmediata. Lo mismo se han implementado ejercicios de evaluación en la ejecución de las cátedras de los docentes de manera interna, tarea que no se había considerado anteriormente, lo que habla de que existe interés y disposición en los involucrados por establecer mejoras y tener información de primera mano con respecto a su desempeño.

Aún está por verse el desarrollo del periodo Enero Junio 2021, aunque siendo la segunda mitad del 2020 el primer ejercicio de estas estrategias, es posible afirmar que los docentes y las áreas académicas cuentan con mayor conocimiento y presteza en la aplicación de estas estrategias.

Tablas y figuras

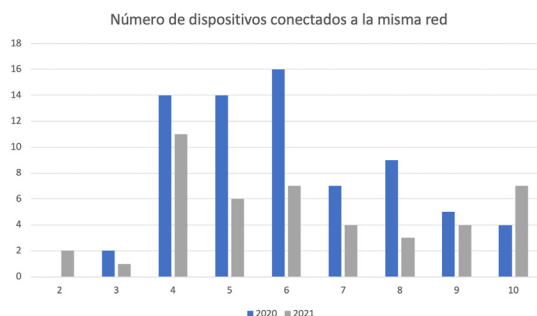
Tabla 1. Numerología de inscripción y deserción de la carrera Ingeniería Informática del ITST

Periodo	Año	estudiantes inscritos	Deserciones	Índice de deserción
Enero - Junio	2019	173	25	12.50%
Agosto - Diciembre	2019	230	39	22.67%
Enero - Junio	2020	198	11	4.8%
Agosto - Diciembre	2020	254	28	14.4%
Enero - Junio	2021	211	4	1.8%

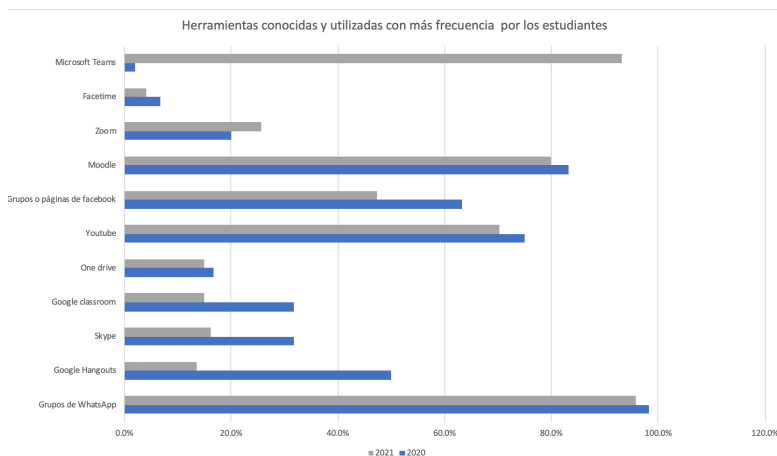
Tabla 2. Conectividad a internet, velocidad mínima y máxima de conexión a internet

Velocidad mínima en Kbps	Velocidad máxima en Kbps	Porcentaje de estudiantes	Situación actual
128	512	20%	18.8%
512	1024	38%	18.8%
1024	2048	20%	26.1%
2048	5120	12%	26.1%
5120	10240	0%	10.1%

Gráfica 1. Número de dispositivos conectados a la misma red



Gráfica 2. Herramientas conocidas y utilizadas con más frecuencia por los estudiantes



Referencias

- Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (2020). *Oferta Educativa. Ingeniería Informática*. Recuperado de: [http://www.itsteziutlan.edu.mx/index.php/oferta-educativa/ingenieria-informatica/..](http://www.itsteziutlan.edu.mx/index.php/oferta-educativa/ingenieria-informatica/) [Consultado el 18 de abril de 2021].
- López, M. (2017). *Aprendizaje, competencias y TIC*. Ciudad de México, México: Pearson.
- López, V. (2016). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Ciudad de México. México: Alfaomega.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020). *Actualización Epidemiológica: Enfermedad por coronavirus (COVID-19) - 23 de junio de 2020*. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-23-junio-2020>. [Consultado el 22 de febrero de 2021].
- Bersin, J. (2004). *The Blended Learning Book, The Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Bonk, J. C., & Graham, C. R. (2004). *The Handbook of Blended Learning*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Castañeda, M. (2007). La calidad de la educación a distancia en ambientes virtuales. *Apertura*, 19-31.