



Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje para Prácticas Híbridas en la Asignatura de Procesos de Fabricación

Mojarro Magaña María (✉), Pérez López Rubén Jesús, Partida Ochoa Gonzalo, González Vázquez Luis Gabriel, Julio Israel Rodríguez Arias.

Tecnológico Nacional de México / Campus Ciudad Guzmán

✉maria.mm@cdguzman.tecnm.mx (corresponding author)

Resumen

El SARS-CoV-2 ha suscitado una serie de cambios visibles en la sociedad, en las relaciones humanas se han sustituido las reuniones familiares por videollamadas, en la educación ha causado una metamorfosis en un corto tiempo, de trabajarse de forma presencial, se cambió a la modalidad en línea haciendo uso de videoconferencias, con el objetivo de mantener la distancia social y de esta forma evitar su propagación. La secretaria de Educación Pública estableció que el regreso a clases se dé, de forma segura, gradual y ordenada de forma presencial e híbrida, en el momento que surjan condiciones seguras en las asignaturas que requieren prácticas en los laboratorios. Los contenidos teóricos de la asignatura Procesos de Fabricación se han desarrollado de forma remota con todo el grupo, sin embargo, para realizar las prácticas de manufactura asistida por computadora, se ha requerido la intervención de la administración para acceder al laboratorio de cómputo de Ingeniería Industrial de forma segura y la colaboración de los estudiantes para adoptar todas las medidas preventivas de seguridad, el desarrollo de las prácticas se ha transmitido por videoconferencia con la finalidad de que puedan interactuar con el contenido desarrollado en la práctica de forma síncrona o asíncrona. En esta investigación se presentan las estrategias y las herramientas digitales que se implementaron antes, durante y después de realizar las prácticas de forma segura, utilizando el modelo pedagógico híbrido en la modalidad de rotación de laboratorio. Las cuales fueron implementadas con la finalidad de que los estudiantes practicasen y obtuvieran un aprendizaje significativo, por responsabilidad social se monitoreo de forma verbal en el transcurso de las prácticas y quince días posteriores a la última sobre el estado de salud de los estudiantes que asistieron de forma presencial ninguno se reportó enfermo, sin embargo, si mencionaron su interés por retornar a las clases presenciales.

Palabras clave: Educación híbrida, modelos educativos, aprendizaje activo, protocolo de seguridad.

Abstract

SARS-CoV-2 has caused a series of visible changes in society, in human relationships family gatherings have been replaced by video calls, in education it has caused a metamorphosis in a short time, from working in person, it was changed to the online mode using videoconferences, in order to maintain social distance and thus prevent its spread. The Secretary of Public Education established that the return to classes be given, in a safe, gradual and orderly way in a face-to-face and hybrid way, at the moment that safe conditions arise in the subjects that require laboratory practice. The theoretical contents of the subject Manufacturing Processes have been developed remotely with the whole group, however, to carry out the computer-assisted manufacturing practices, the intervention of the administration has been required to access the Industrial Engineering computer laboratory in a safe way and the collaboration of students to adopt all preventive security measures, the development of the



practices has been transmitted by videoconference so that they can interact with the content developed in the practice in a synchronous or asynchronous way. This research presents the strategies and digital tools that were implemented before, during and after carrying out the practices safely, using the hybrid pedagogical model in the laboratory rotation modality. Which were implemented in order for students to practice and obtain meaningful learning, due to social responsibility, verbal monitoring was carried out during the practices and fifteen days after the last one on the health status of the students who attended. None were reported ill in person, however, they did mention their interest in returning to face-to-face classes.

Keywords: Hybrid education, educational models, active learning, security protocol.

1. Introducción

Durante décadas los modelos educativos han respondido a las necesidades que se han presentado en el desarrollo de la humanidad, los cuales se pueden definir como “diferentes enfoques, tanto pedagógicos como educativos, que establecen un patrón en la elaboración de un programa de estudio. Por tanto, tienen como finalidad, entre otras, orientar a los docentes en su enseñanza” [1]. De forma tradicional se clasifican como: a) Según los conductistas, “para que los estudiantes aprendan basta con presentar la información” [2] donde la base del proceso de enseñanza-aprendizaje está centrada en el docente. b) Para el cognitismo “está interesado en el estudio de la representación mental (considerado como un espacio de problemas propios) más allá del nivel biológico y al mismo tiempo distinto del nivel sociológico o cultural” [3]. c) Para los humanistas “aborda el dominio socio-afectivo y las relaciones interpersonales. Su importancia histórica radica, en haber señalado la carencia de las prácticas educativas y los campos de aplicación de los paradigmas conductista y cognitivo” [3]. d) Para los constructivistas la aplicación “permite al alumno llegar a un conocimiento significativo que es el que lo lleva a la modificación de la conducta al hacerse el responsable de su propio aprendizaje [4] el docente asume el papel de facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje y está centrado en el estudiante.

Los Institutos Tecnológicos de México que integran al TecNM han fortalecido su modelo educativo al orientarlo al desarrollo de competencias a través del modelo educativo para el siglo XXI, el cual es basado en tres dimensiones: filosófica, académica y organizacional. Además de buscar que el estudiante desarrolle sus habilidades, actitudes, destrezas y conocimientos. En los distintos programas de estudio de las asignaturas se han incorporado contenidos conceptuales “saber”, procedimentales “saber ser” y actitudinales “saber transferir” [5], [6].

A través de la circular No. M00/052/2021, emitida por el director General del TecNM la indicación del regreso a clases de forma segura, gradual y ordenado a los centros escolares de forma presencial e híbrida y se distribuye en cinco puntos relevantes como son: i) La Integración de un Comité Participativo de Salud Escolar; ii) La Implementación de acciones de promoción y protección de la salud, iii) El establecimiento de filtros de salud, iv) El acondicionamiento de los espacios físicos y v) La definición de horarios de jornadas de trabajo y de clases. A partir del próximo lunes 30 de agosto de 2021, se reincorporen a sus labores. [7]

Contextualizando el modelo educativo híbrido Blended Learning surge en la década de los 90 en Estados Unidos en los niveles de preescolar a medio superior [8]. Este modelo integra las mejores características de la educación en línea y los beneficios de las clases presenciales [9][10]. Algunos de los beneficios del modelo educativo híbrido son promover la autonomía de los estudiantes y motivar el desarrollo de un aprendizaje activo [11]. En estudiantes de medicina, se diseñó un estudio cuasi experimental en 58 alumnos del tercer semestre de la carrera, utilizando dos modalidades educativas, una presencial y otra híbrida (presencial/línea) [12] el resultado global de la post-evaluación mostró una diferencia en el rendimiento académico a favor del grupo experimental, por lo que se puede concluir que el uso de una modalidad híbrida como estrategia educativa favorece un mayor aprendizaje en



estudiantes de medicina. Además, esta modalidad ha contribuido a los sistemas de capacitación y formación digital de los docentes a través del desarrollo de competencias digitales [13]. Entre las instituciones educativas que han implementado la educación híbrida se encuentra el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) quien lo ha implementado en su plataforma de aprendizaje en línea, en tanto que en nuestro país el terremoto del 19 de septiembre de 2017 influyó para que el Tecnológico de Monterrey campus ciudad de México, implementará un aprendizaje de forma híbrida flexible [14].

Se recurrió, a el modelo pedagógico denominado híbrido, el cual se define como: “un programa de educación formal en el que un estudiante aprende, con la siguientes características: a) Parte en línea, b) Parte lejos de casa y c) A lo largo de una ruta de aprendizaje” [15]. Según Blended Learning Universe: el aprendizaje híbrido se puede implementar de muchas formas únicas o utilizando una combinación de uno o más de los modelos [16], que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de aprendizaje híbrido.

Tipo	Descripción
Station Rotation Rotación de la estación	Permite a los estudiantes rotar a través de las estaciones en un horario fijo, donde al menos una de las estaciones es una estación de aprendizaje en línea
Lab Rotation Rotación de laboratorio	Permite a los estudiantes rotar a través de las estaciones en un horario fijo. Sin embargo, en este caso, el aprendizaje en línea ocurre en un laboratorio de computación dedicado.
Individual Rotation Rotación individual	Permite a los estudiantes rotar a través de las estaciones, pero en horarios individuales establecidos por un profesor o un algoritmo de software.
Flipped Classroom Aula invertida	Los estudiantes aprenden en casa a través de cursos y conferencias en línea, y los maestros usan el tiempo de clase para prácticas o proyectos guiados por maestros.
Flex Flexionar	Los maestros brindan apoyo e instrucción de manera flexible, según sea necesario, mientras los estudiantes trabajan en el plan de estudios y el contenido del curso.
A La Carte A la carta	Los cursos a la carta pueden ser una gran opción cuando las escuelas no pueden brindar oportunidades de aprendizaje particulares, como una colocación avanzada o un curso electivo.
Enriched Virtual Virtual enriquecido	Permite a los estudiantes completar la mayoría del trabajo del curso en línea en casa o fuera de la escuela, pero asistir a la escuela para las sesiones de aprendizaje presenciales requeridas con un maestro.

Una de las características más sobresalientes de la educación híbrida consiste en ayudar a disminuir el tiempo de la interacción docente-estudiantes de forma presencial e incrementar el trabajo remoto, siendo importante planificar, organizar los contenidos presenciales y remotos [17]. Sin embargo, se requiere de la colaboración de los estudiantes, quienes muchas veces no están dispuestos a abandonar los modelos de enseñanza aprendizaje tradicionales [18].

Las aplicaciones utilizadas para el desarrollo de las prácticas se muestran en la Tabla 2.

En esta investigación se muestran las estrategias establecidas para abordar la educación híbrida, en el desarrollo de las clases remotas y síncronas en los laboratorios del Tecnológico en el periodo septiembre-octubre de 2021.

Tabla 2. Aplicaciones utilizadas en el laboratorio de cómputo.

Nombre	Descripción
Microsoft Teams	Es una plataforma unificada de comunicación y colaboración [19].
Moodle	Es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados [20].
SurfCAM	Es una solución de software CAM para programar piezas por control numérico que son manufacturadas en centros de maquinado de 2 a 5 ejes, torno y EDMs [21].
Microsoft Forms	Es una herramienta de Microsoft que permite la creación de encuestas y cuestionarios, invitando a otros usuarios a que respondan e ingresen por medio de cualquier dispositivo, obteniendo resultados en tiempo real, analizando los resultados exportándolos a una hoja de Excel [22].

2. Metodología

Para el desarrollo de las prácticas se empleó el modelo pedagógico híbrido, con la opción rotación de laboratorio, realizándose distintas acciones en tres etapas: antes, durante y después como se muestra en la Figura 1 a través del diagrama de bloques.



Figura 1. Diagrama de bloques de la metodología empleada.

2.1 Las actividades a realizar antes de las prácticas fueron las siguientes:

2.1.1 Planeación de la práctica.

- Distribución de los estudiantes en el laboratorio de cómputo.
- Redacción de las prácticas y acceso a los estudiantes a través del curso de Moodle de la asignatura.
- Analizar y establecer la logística a implementar durante la estancia en el laboratorio de cómputo, previo a la práctica.
- Revisar que se encuentre instalado y funcionando el programa SurfCAM.
- Elaborar un cuestionario que contribuya a incrementar la comprensión de la práctica.
- El estudiante elaborará un reporte de la práctica.

2.1.2 Aplicar la encuesta a los estudiantes del grupo, recabando los siguientes datos

- Número de control.
- Nombre completo.
- Edad.
- Semestre.
- Número de teléfono personal.
- Número del padre o tutor.
- ¿Padece alguna enfermedad crónica degenerativa?
- ¿Recibiste la vacuna contra Covid-19?



2.1.3 Código de seguridad e higiene en el laboratorio de cómputo

- Si el día programado para la práctica presenta síntomas de: gripa, tos, temperatura, dolor de cabeza o algún síntoma relacionado con el Sarscov-2 avisar y conectarse a la práctica de forma remota.
- Mantener la sana distancia y evitar compartir cualquier objeto educativo con los demás integrantes del grupo.
- Portar adecuadamente el cubrebocas durante todo el tiempo que se encuentre en las instalaciones del Tecnológico.
- Al ingresar al laboratorio de cómputo desinfectarse las manos con gel.
- Desinfectar el equipo de cómputo cuando se encuentra apagado: antes y al final de utilizarlo.

2.1.4 Videoconferencia en Teams

- Acceder al canal desde la aplicación de escritorio de Teams.
- Configurar micrófono y cámara.
- Establecer la cuenta del profesor en primer plano.

2.2 Las actividades a realizar durante las prácticas fueron las siguientes

- Abrir la ventilación del centro de cómputo.
- Ingreso y egreso del centro de cómputo de forma ordenada y guardando la sana distancia.
- Antes y al final de utilizar el equipo de cómputo desinfectarlo.
- Transmitir y compartir la videoconferencia por Teams.
- Solicitar el permiso a los integrantes del grupo para que la videoconferencia-práctica pueda ser grabada.

2.3 Las actividades al finalizar las prácticas consistieron en:

- Descargar la videoconferencia-práctica y compartir el enlace.
- Revisar los resultados obtenidos en el cuestionario que contestaron los estudiantes.
- Revisar y retroalimentar los reportes elaborados por los estudiantes.

3. Resultados

3.1 Antes

El grupo fue dividido en A y B, en horarios de 09:00-11:00 y 11:00-13:00 horas los días viernes, con la finalidad de disminuir la cantidad de estudiantes presentes en el laboratorio de cómputo. El grupo A ocuparía los lugares pintados en color azul y el B el color rojo como se muestra en la Figura 2. Además, para quienes por cuestiones de salud o personales no pudieron asistir se transmitió la práctica por Teams y fue grabada para consultas posteriores.

El centro de cómputo se dejó de utilizar desde el día 17 de marzo del 2020, por lo tanto, fue necesario asistir con antelación a las prácticas, para verificar que el programa SurfCAM estuviera funcionando en las distintas computadoras, como se muestra en la Figura 3. En el acceso al laboratorio se colocaron los insumos para desinfectarse las manos y los equipos de cómputo.

Para el desarrollo de las prácticas híbridas se establecieron 7 tareas en la plataforma Moodle, donde se colocó de forma digital la documentación y se configuró para que los estudiantes entregaran los reportes. También se realizó una encuesta en Microsoft Forms para recabar los datos personales

de los estudiantes que asistirían a las prácticas y un cuestionario con la configuración de autoevaluación para que cada estudiante autoevaluara su nivel de comprensión en los contenidos que se desarrollarían de forma presencial, así como un canal de Teams para las videoconferencias, como se muestra en la Figura 4.

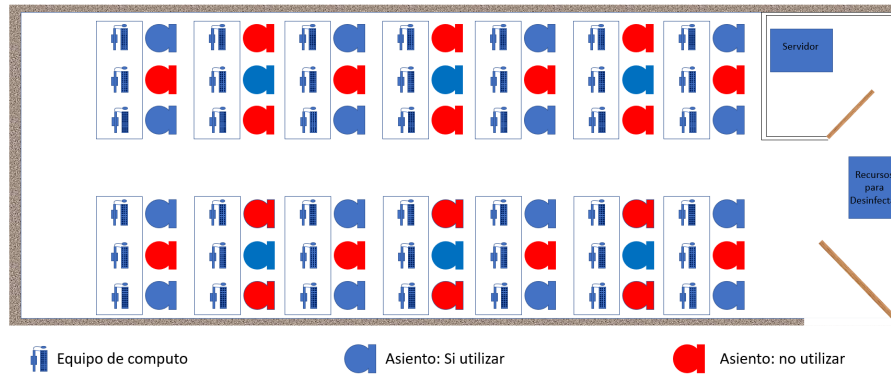
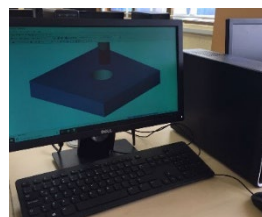
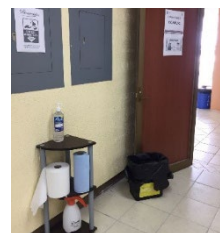


Figura 2. Distribución de lugares al realizar las prácticas.

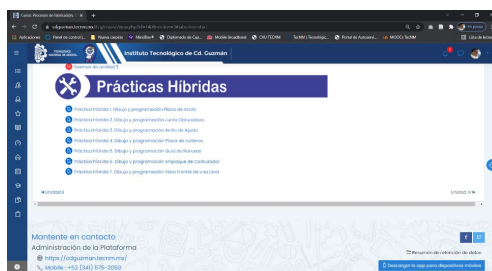


b) Instalación SurfCAM

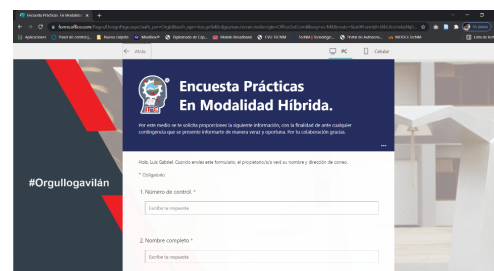


c) Equipo de desinfección

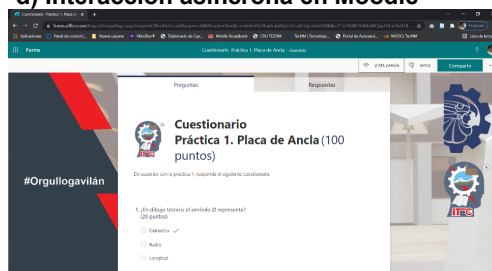
Figura 3. Recursos físicos del centro de cómputo.



d) Interacción asincrónica en Moodle



e) Encuesta



f) Cuestionario



g) Canal de Teams

Figura 4. Herramientas digitales utilizadas.

3.2 Durante

Previo a que los estudiantes entraran al laboratorio de cómputo se abrieron todas las ventilas, se superviso se desinfectaran las manos y los equipos de cómputo antes de iniciar las prácticas y al finalizar, así como portaran adecuadamente el cubre bocas y guardar la distancia entre ellos. Una vez que ya ubicaron en sus lugares fue necesario presentarse, debido a que fue el primer contacto de forma presencial como se muestra en la Figura 5

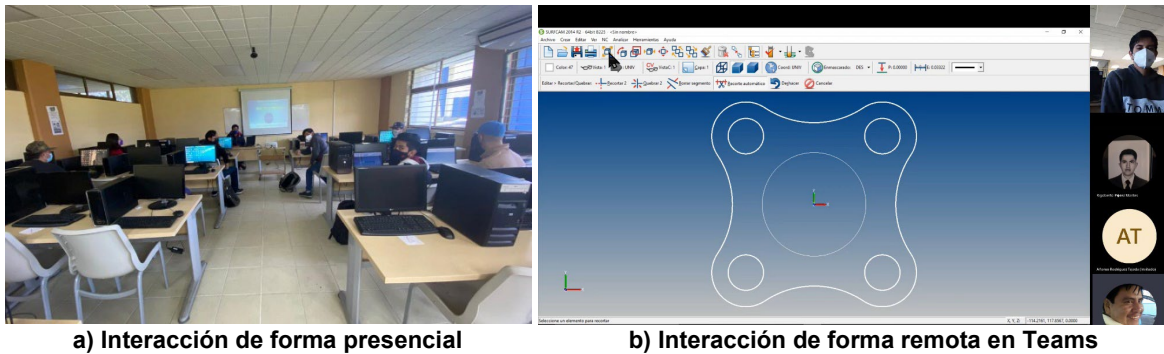


Figura 5. Práctica híbrida en la asignatura procesos de fabricación.

3.3 Después

Los videos se encuentran grabados en la sección de Archivos de Microsoft Teams, los resultados de las autoevaluaciones en la aplicación Microsoft Forms y la evaluación del reporte de la práctica se realizó en Moodle, como se muestra en la siguiente Figura 6.

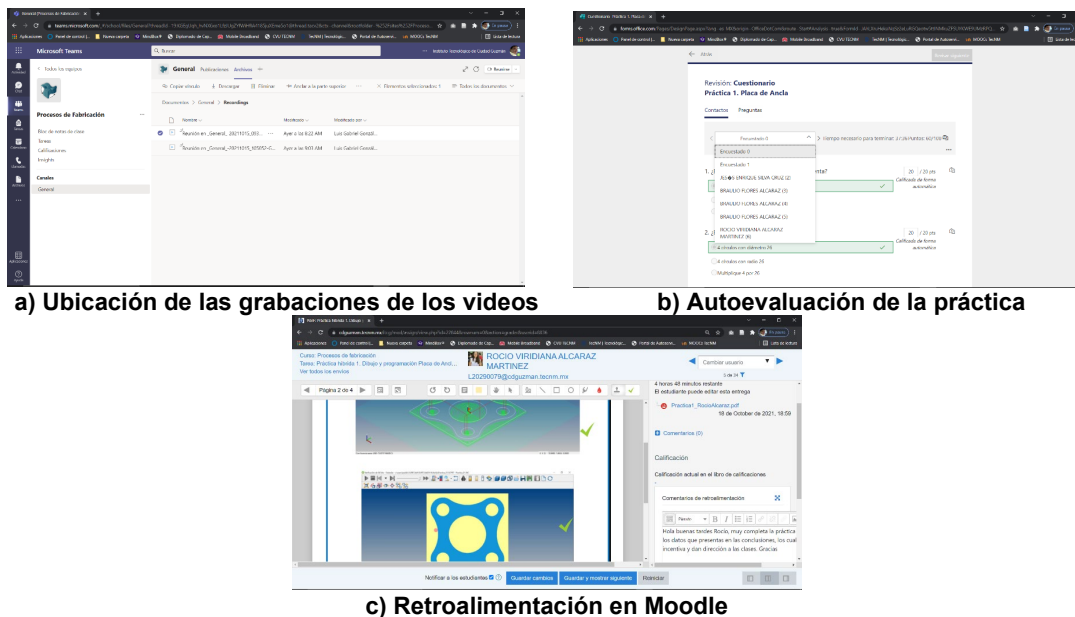


Figura 6. Seguimiento, evaluación y retroalimentación mediante herramientas digitales.



Las principales diferencias, entre las modalidades virtual e híbrida y la modalidad presencial, radican en: (1) los medios empleados para lograr la interacción profesor - estudiante; (2) el cambio de los espacios físicos por espacios virtuales; (3) la flexibilidad de los tiempos para realizar las actividades; (4) la aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), que están asociadas a las estrategias de enseñanza y aprendizaje virtual y (5) el uso intensivo de una amplia variedad de tecnologías digitales que se pueden aplicar para apoyar la enseñanza y el aprendizaje [23].

Además, los educadores están de acuerdo en que este enfoque de modelo híbrido comparte la oportunidad de proporcionar instrucción personalizada con algún elemento de control del estudiante sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, el tiempo y el lugar [24].

4. Conclusiones

La educación híbrida ha resultado ser una excelente opción para abordar la enseñanza-aprendizaje de la asignatura procesos de fabricación, brindando la posibilidad de interactuar de forma presencial y remota con los estudiantes, con las bondades que ofrecen las herramientas digitales y la educación presencial para el dibujo y la programación de control numérico computarizado utilizando el software SurfCAM. Sin embargo, es importante mencionar que se requiere el respaldo de la administración para acceder de forma segura al laboratorio de cómputo.

Además, uno de los desafíos del modelo híbrido es que la competencia digital de los profesores debe estar en continua actualización de habilidades por medio de dos aspectos claves: las metodologías activas en contextos digitales y su uso en la generación de recursos didácticos por parte de los docentes para que el estudiante logre construir su propio conocimiento.

El volver a realizar actividades en el laboratorio fomentan el intercambio entre compañeros dentro y fuera de la institución. Fomentar estas relaciones sociales permiten capacitarlos de forma creativa, hacerlos capaces de enfrentar desafíos y encontrar soluciones innovadoras [25]. Dentro de la materia de procesos de fabricación se redactaron siete prácticas innovadoras donde se muestra el uso de distintos comandos de SurfCAM, siete cuestionarios y dos encuestas en Microsoft Forms como recursos digitales de aprendizaje con el objetivo de que el estudiante autoevalúe sus conocimientos, recabar datos personales y medir la percepción de los estudiantes al emplear el modelo educativo híbrido en la modalidad rotación de laboratorio. Las prácticas fueron realizadas de manera puntual dejando ver las siguientes ventajas recurrentes en las palabras de los estudiantes: i) Una facilidad de desempeño brutal, ii) En este tipo de prácticas fue como si estuviéramos en clases presenciales, me agrado, iii) Se comprende mejor, iv) Mejor comprensión del tema y mayor motivación de realizar las prácticas ya que estaba en un ambiente escolar físico después de mucho tiempo, y v) Me fueron de mucha ayuda.

Además, al realizar las prácticas sobre salieron dos preguntas notables planteadas por los estudiantes: ¿Cuándo regresaremos a clases de forma presencial?, ¿Dónde es la ubicación del laboratorio de cómputo? Y dos afirmaciones impactantes: Cuándo me conecto a las clases por videoconferencia me da flojera y me duermo, no podré asistir al Tecnológico porque no me dieron permiso en mi trabajo. Lo que nos invita a considerar el elemento motivacional de las personas, pues se sabe que dicho aspecto es una variable invaluable para desarrollar cualquier actividad, por lo tanto, el entusiasmo del profesor como agente externo es un elemento que se debe cultivar y potenciar para procurar incrementar la estimulación interna del alumno [26].

Finalmente mencionar que este modelo pedagógico no ha contado con la suficiente promoción, difusión e implementación en México, salvo algunas contingencias causadas por fenómenos climatológicos y en la crisis sanitaria que se vive actualmente. Se buscó documentar y divulgar la experiencia adquirida al aplicar los distintos criterios antes, durante y después de cada una de las prácticas híbridas.



Referencias

- [1] “¿Qué es un modelo educativo y qué tipos hay? | Universidad UNADE”, Universidad Americana de Europa, jun. 04, 2020. <https://unade.edu.mx/que-es-un-modelo-educativo/> (consultado oct. 05, 2021).
- [2] J. D. Z. Samper, Los modelos pedagógicos: Hacia una pedagogía dialogante. Magisterio, 2021.
- [3] J. Mato Tamayo, J. C. Vizueté Toapanta, y C. del R. Peralvo Arequipa, Introducción a la Pedagogía. Editorial Académica Universitaria, 2019. Consultado: oct. 04, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://edacunob.ult.edu.cu/xmlui/handle/123456789/70>
- [4] “ECONOMÍA CON UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA | Plaza y Valdés Editores”. <http://www.plazayvaldes.com.mx/libro/economia-con-un-enfoque-constructivista/1735/> (consultado oct. 03, 2021).
- [5] A. Gamino-Carranza y M. G. Acosta-González, “Modelo curricular del Tecnológico Nacional de México”, Rev. Electrónica Educ., vol. 20, núm. 1, pp. 212–236, 2016.
- [6] “Modelo Educativo para el Siglo XXI Formación y desarrollo de competencias profesionales - Información - Tecnológico Nacional de México”. <http://www.dgest.gob.mx/informacion/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-del-snest> (consultado oct. 05, 2021).
- [7] F. F. Enrique, “CIRCULAR No. M00/052/2021”. TecNM, ago. 20, 2021. Consultado: sep. 01, 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.tecnm.mx/archivos/circulares/2021/Circular_No_M00_052_2021_Medidas_Generales_Regreso_a_Clases.pdf
- [8] “¿Qué es un Modelo de Educación Híbrido? | Universidad del Desarrollo Profesional”. <https://unidep.mx/que-es-un-modelo-de-educacion-hibrido> (consultado oct. 02, 2021).
- [9] R. Avello Martínez y J. M. Duart, “Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning: Claves para su implementación efectiva”, Estud. Pedagógicos Valdivia, vol. 42, núm. 1, pp. 271–282, 2016, doi: 10.4067/S0718-07052016000100017.
- [10] K. K. Bhagat, C. N. Chang, y C. Y. Chang, “The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school”, Educ. Technol. Soc., vol. 19, núm. 3, pp. 134–142, 2016.
- [11] D. G. C. Salvador Ernesto Núñez Flores, Roberto Ramírez García, Julio César Romero, “Modalidad híbrida para la educación en tiempos de coronavirus”, Ciencia UNAM. <http://ciencia.unam.mx/leer/1125/modalidad-hibrida-para-la-educacion-en-tiempos-de-coronavirus> (consultado oct. 02, 2021).
- [12] S. Rosales-Gracia, V. M. Gómez-López, S. Durán-Rodríguez, M. Salinas-Fregoso, y S. Saldaña-Cedillo, “Modalidad híbrida y presencial: Comparación de dos modalidades educativas”, Rev. Educ. Super., vol. 37, núm. 148, pp. 23–29, dic. 2008.
- [13] J. B. Burgos, “El Aprendizaje Híbrido y la educación digital del profesorado universitario”, Cátedra, vol. 1, núm. 1, Art. núm. 1, 2018, doi: 10.29166/catedra.v1i1.762.
- [14] “Aprendizaje híbrido: ¿el futuro de la educación superior?”, Observatorio | Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/2017/10/13/aprendizaje-hibrido-el-futuro-de-la-educacion-superior> (consultado oct. 02, 2021).
- [15] “Basics”, Blended Learning Universe. <https://www.blendedlearning.org/basics/> (consultado oct. 06, 2021).
- [16] “Models”, Blended Learning Universe. <https://www.blendedlearning.org/models/> (consultado oct. 06, 2021).
- [17] G. Lavigne, J. Organista-Sandoval, y L. Muñoz, “Evaluación de la modalidad híbrida, presencial/en línea por estudiantes de posgrado en educación”, Rev. Electrónica Actual. Investig. En Educ., vol. 6, abr. 2006, doi: 10.15517/aie.v6i1.9193.
- [18] T. Karsenti, F. Larose, y M. Núñez, “La apertura universitaria a los espacios de formación virtual: Un reto a la autonomía estudiantil”, Rev. Electrónica Investig. Educ., vol. 4, núm. 1, Art. núm. 1, may 2002, Consultado: oct. 03, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/47>



- [19] “13 razones para emplear Microsoft Teams”, Momentum - Microsoft, feb. 28, 2020. <https://www.microsoft.com/es-xl/momentumms/13-razones-para-emplear-microsoft-teams/> (consultado oct. 07, 2021).
- [20] “Acerca de Moodle - MoodleDocs”. https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle (consultado jul. 10, 2020).
- [21] Administrator, “Surfcam software CAM en 3D”, 3dcadportal.com. <https://www.3dcadportal.com/surfcam.html> (consultado jun. 05, 2021).
- [22] “Microsoft Forms”, Tecnologías de la Información - Cinvestav. <https://tic.cinvestav.mx/Soporte/Guías-y-Tutoriales/ArtMID/396/ArticleID/105/Microsoft-Forms> (consultado oct. 07, 2021).
- [23] M. Jonás, M.-T. Celis, P. Rosenzweig Levy, S. Benítez, A. Silva, y D. Carrillo, “Un modelo de enseñanza y aprendizaje híbrido para abordar la crisis educativa ocasionada por el COVID-19”, A hybrid teaching and learning model for addressing the educational crisis caused by the COVID-19, 2020, Consultado: dic. 07, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.udd.cl/handle/11447/4989>
- [24] “All for Literacy. Because Literacy Can and Should Be for All. | Lexia Learning”. <https://www.lexialearning.com/> (consultado dic. 07, 2021).
- [25] C. Mejía Gallegos, D. Michalón Dueñas, R. Michalón Acosta, R. López Fernández, D. Palmero Urquiza, y S. Sánchez Gálvez, “Espacios de aprendizaje híbridos. Hacia una educación del futuro en la Universidad de Guayaquil”, MediSur, vol. 15, núm. 3, pp. 350–355, jun. 2017.
- [26] R. P. Zúñiga, M. M. García, y E. M. Hernández, “Sars-CoV-2 en México y su efecto en los modelos educativos áulicos: una perspectiva crítica y reflexiva”, RIDE Rev. Iberoam. Para Investig. El Desarro. Educ., vol. 11, núm. 21, Art. núm. 21, dic. 2020, doi: 10.23913/ride.v11i21.814.

Autores

María Mojarro Magaña, Doctora en Ciencias en Ingeniería Industrial por la Universidad Autónoma de Baja California (2018), actualmente es docente investigador del Tecnológico Nacional de México campus Cd. Guzmán y candidato a SNI (2021). Sus áreas de investigación son los sistemas de manufactura y la innovación de procesos. Correo de contacto: maria.mm@cdguzman.tecnm.mx.

Rubén Jesús Pérez López, Doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial por la Universidad Autónoma de Baja California (2018), actualmente es docente investigador del Tecnológico Nacional de México campus Cd. Guzmán y candidato a SNI (2020). Sus áreas de investigación son: logística, Tecnologías de la Información y Comunicación y Análisis y mejora de procesos. Correo de contacto: ruben.pl@cdguzman.tecnm.mx

Gonzalo Partida Ochoa, Doctor en mecatrónica y docente del Tecnológico Nacional de México adscrito al departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Sus áreas de investigación se centran en Sistemas Mecatrónicos, Robótica, Control Automático y Tecnologías de la Rehabilitación. Es candidato a investigador del Sistema Nacional de Investigadores desde enero de 2017 y Profesor con Perfil Deseable desde agosto del 2019. Correo de contacto: gonzalo.po@cdguzman.tecnm.mx

Luis Gabriel González Vázquez, Maestro en Enseñanza de las Ciencias egresado del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, docente del mismo Tecnológico. Sus áreas de investigación son: Manufactura CNC y tecnologías CAD, CAM. Correo de contacto: luis.gv@cdguzman.tecnm.mx

Julio Israel Rodríguez Arias, Estudiante del cuarto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Ha participado en proyectos de investigación dentro del marco de la feria de Ciencia y Tecnología 2021. Correo de contacto: L20290108@cdguzman.tecnm.mx