

EXPERIENCIAS SOBRE DISEÑO DE PROYECTOS PARA ENSEÑANZA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL ANTE LA PANDEMIA

EXPERIENCES IN PROJECT DESIGN FOR TEACHING ENGINEERING IN BUSINESS MANAGEMENT IN THE FACE OF THE PANDEMIC

J. H. Alzate Espinoza¹
J. A. Melendrez Rojas²

RESUMEN

El diseño de proyectos constituye una estrategia que vale la pena implementar, pues su versatilidad permite desarrollar experiencias novedosas, en el sentido de que las problemáticas que se abordan son siempre actuales. Este artículo tiene como objetivo explicar la estrategia de diseño de proyectos como una alternativa flexible para la formación de ingenieros en gestión empresarial, en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave, específicamente para la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, independientemente de los medios didácticos utilizados. Este ejercicio demuestra que el diseño de proyectos es suficientemente flexible y tiene la bondad de acercar a los estudiantes a situaciones reales, para dejarles aprendizajes significativos. Particularmente, aquí se observa que además de desarrollar las competencias de autonomía e iniciativa personal, así como la de aprender a aprender, los estudiantes fueron capaces de adaptarse a nuevas circunstancias, que en la propuesta educativa actual se presenta como un aspecto fundamental para desarrollar con éxito cualquier profesión.

ABSTRACT

Project design is a worthwhile strategy, since its versatility allows to develop innovative experiences, in the sense that the problematic tackled on this, is always current. This article aims to explain the project design strategy as a flexible alternative for the education of Engineering in Business Management, at the Instituto Tecnológico Superior de Guasave, specifically for the subject Quality Applied to Business Management, regardless of the didactic means used. This exercise demonstrates that the design of projects is flexible enough and has the kindness of bringing the students closer to real situations, to give them meaningful learning. Particularly, in this case it is observed that in addition to the competitions of autonomy and personal initiative, as well as that of learning to learn, students were able to adapt to new circumstances, which in the current educational proposal are presented as fundamental to successfully develop any profession.

ANTECEDENTES

Es sabido que la pérdida de interés sobre el estudio es una de las causas del bajo rendimiento académico y la deserción en las universidades. Esta última, constituye uno de los grandes retos del sistema de educación superior en México (Reyes, 2018) y, por lo que, cada institución implementa estrategias de acción desde el aula, para incentivar el deseo de aprender en sus estudiantes.

Es necesario observar que las estrategias a las que se refiere el párrafo anterior no deben limitarse al modo tradicional, sino que es necesario probar nuevas formas, más dinámicas y atractivas, que impulsen el deseo de aprender (Franco y Garnica, 2014).

¹ Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Guasave. ing_hectoralzate@hotmail.com

² Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Guasave. jesus_melendrez16@hotmail.com

Al respecto, mucho se ha escrito que el diseño de proyectos constituye una estrategia que merece la pena implementarse, pues su versatilidad permite desarrollar experiencias novedosas, en el sentido de que las problemáticas que en esta se abordan son siempre actuales. Pero ¿qué tan flexible es esta estrategia si se implementa en la formación de Ingenieros en Gestión empresarial?

Este artículo tiene como objetivo explicar la estrategia de diseño de proyectos como una alternativa flexible para la formación de Ingenieros en Gestión Empresarial, en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave, específicamente para la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, independientemente de los medios didácticos que se utilizan. Se espera que con esta práctica se estimule en los estudiantes el deseo de aprender y así lograr un mejor rendimiento académico.

La enseñanza mediante proyectos es una estrategia utilizada desde el año 2016 para la impartición de la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, que se oferta dentro del séptimo semestre del programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Lo que representa una propuesta para el desarrollo de competencias relacionadas con la formación de profesionales en este ámbito.

No obstante, el periodo enero-junio de 2020 en que se sitúa este estudio, se vio interrumpido por una situación emergente ante la pandemia mundial por un brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19), lo que ocasionó que las instituciones educativas transitaran a nuevas formas de llevar educación a sus estudiantes, como el caso que aquí se expone.

Enseñanza en Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave

El Instituto Tecnológico Superior de Guasave, cuenta con el programa de Ingeniería en Gestión Empresarial, el cual tiene como objetivo formar profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como, al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social. Para dar cumplimiento a este compromiso, se plantean estrategias que promuevan prácticas en las que los estudiantes se sientan atraídos. Una de esas estrategias es el diseño de proyectos.

La estrategia de diseño de proyecto resulta adecuada, ya que, es congruente con el programa de la asignatura, el cual indica como producto terminal un proyecto de asignatura, cuyo objetivo es demostrar el desarrollo y el alcance de las competencias, considerando cuatro fases: (1) Fundamentación, (2) Planeación, (3) Ejecución y, (4) Evaluación.

METODOLOGÍA

El diseño de proyectos, cuya propuesta inicial fue planteada por Kilpatrick y rescatada por Tobón (2010) a finales de los noventa, es una estrategia que ofrece una propuesta metodológica para la enseñanza activa, referida a la enseñanza que compromete y asigna una responsabilidad a los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Alzate y Cabrera, 2019). Se deriva de una filosofía pragmática que se fundamenta en la idea de que los conceptos son entendidos a través de efectos observables y que el aprendizaje implica un contacto directo con las cosas (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey [ITESM], 2008).

A través del diseño de proyectos se plantea una didáctica constructivista del aprendizaje, con un acercamiento a la realidad para la enseñanza de la Ingeniería.

En lo general, esta estrategia es muy utilizada en el contexto universitario, ya que, como menciona Cervantes (2010), hay que considerar que la escasez de materiales didácticos para impartir asignaturas como las relacionadas con la Ingeniería en Gestión Empresarial, lleva al docente a colaborar con sus alumnos, y en ocasiones con otros profesores, en la construcción de dispositivos que permitan al estudiante utilizar habilidades disciplinares que ha adquirido durante su formación profesional y que, además, pueda realizar experimentos y demostraciones didácticas, aun cuando la institución no cuente con un laboratorio equipado con instrumentos sofisticados.

La implementación de esta estrategia permite que los estudiantes hagan y depuren preguntas, debatan ideas, hagan predicciones, diseñen planes y/o experimentos, recolecten y analicen datos, establezcan conclusiones, comuniquen sus ideas y descubrimientos, hagan nuevas preguntas y creen artefactos (Blumenfeld *et al.*, 1991).

Para implementar el diseño de proyecto como estrategia didáctica, en la experiencia que se comparte en este documento, se emprendió la siguiente metodología (Vega *et al.*, 2010, p. 103):

1. Se propuso a los alumnos que aplicaran sus aprendizajes teóricos en la construcción de un producto, pensando en dar solución a algún problema práctico relacionado con la calidad, para dar al producto una aplicación real.
2. Se integraron equipos de trabajo de cinco alumnos y se les sugirió una metodología de trabajo, que inició con una revisión documental.
3. Para asegurar resultados satisfactorios se hizo una supervisión durante el proceso de construcción del proyecto.
4. Los proyectos fueron evaluados de acuerdo con su funcionalidad, el aspecto estético y otros relacionados con la calidad.

Para desarrollar cada etapa, los estudiantes estuvieron acompañados por el docente, quien asumió un papel de guía y facilitador, orientando y retroalimentando los avances del proyecto, a la vez de dando a los estudiantes la suficiente libertad para apropiarse de sus propios conocimientos, así como descubrir sus capacidades y alcances acerca de la profesión. La flexibilidad en el desarrollo del método de proyectos es de suma importancia, ya que, lo que se busca es que los alumnos se expongan a situaciones que “los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven” (ITESM, 2008, p. 3).

En lo que respecta a la evaluación de los proyectos, se consideraron tanto la evaluación por parte del docente como la coevaluación, estableciendo para ello rúbricas con criterios sobre el proceso de construcción, los resultados y la efectividad del proyecto, así como aspectos relacionados a la participación y colaboración de cada estudiante en su equipo de trabajo.

Es necesario puntualizar que la implementación de esta estrategia debe ser planeada minuciosamente para minimizar algunos riesgos asociados, como los que menciona el

ITESM (2008) y se refieren a la inversión excesiva de tiempo, recursos limitados, el enfoque y definición de las metas, entre otros.

Los medios didácticos o recursos de enseñanza son componentes activos en cualquier proceso de aprendizaje, son el medio o canal por el que sucede la comunicación (Bravo, 2004). Se configuran como uno de los componentes esenciales de la enseñanza, lo que quiere decir que tienen una importante interacción con el resto de los componentes curriculares (Area, 2010).

Los medios didácticos dan soporte manteniendo estable e inalterable la información, pero su empleo debe responder a todos y cada uno de los objetivos planteados (Bravo, 2004). Esto los coloca como potenciadores de habilidades intelectuales, pero en la escuela, estos no sólo deben ser recursos facilitadores de aprendizajes académicos, sino también convertirse en objetos de conocimiento para los alumnos (Area, 2010). Además, deben ser seleccionados cuidadosamente, no deben ser empleados de manera ocasional ni por haberlos encontrado casualmente (Bravo, 2004).

En otra línea de ideas, para poder enseñar, el docente debe ser capaz de interpretar y elaborar recursos, manejarlos y aplicarlos a un contexto educativo concreto, pero, sobre todo, saber elegir un determinado medio didáctico acorde a los contenidos que se desea transmitir, considerando las características específicas de cada medio disponible y encaminarlo a lograr determinados objetivos relacionados con el aprendizaje. Para esto, intervienen una serie de factores como su disponibilidad y otros aspectos que dependen de los alumnos y del lugar donde se va a impartir la clase. También son importantes otras condiciones intrínsecas al medio, lo que respecta a los sistemas de comunicación junto con otras cualidades como la interactividad, su capacidad para representar la realidad, su sincronía o asincronía y la posibilidad de ser utilizado a distancia (Bravo, 2004).

Tradicionalmente, los medios didácticos transcurren en un aula o salón de clases, ubicado en un edificio que ocupa la escuela. Este es el caso de la enseñanza en el Instituto Tecnológico Superior de Guasave, donde los estudiantes acuden a las aulas para aprender. Específicamente, a partir del 2016, se implementa la estrategia de diseño de proyectos en la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, como una propuesta para el desarrollo de competencias relacionadas con la formación de profesionales en Ingeniería en Gestión Empresarial. El curso culmina con una muestra de proyectos en donde concurre la comunidad universitaria y algunos invitados de otras instituciones educativas.

Este evento representa una motivación para los estudiantes, ya que, se convoca a algunas personalidades para evaluar los proyectos y reconocer a los que han sido los mejor desarrollados y presentados.

Dentro de la escuela tradicional se han ido agregando medios digitales como apoyo a las clases presenciales. Pero, estos medios tienen además la capacidad de ofrecer a los estudiantes experiencias de conocimiento difícilmente alcanzables cuando se interponen circunstancias de tiempo o espacio que les impedirían asistir a las clases programadas en ciertos horarios específicos en el aula física.

La presencia de estas herramientas ha producido profundos cambios en los medios didácticos, incorporando o cambiando métodos y técnicas en beneficio de la educación, optimizando la formación y facilitando el acceso a ésta (Bravo, 2004).

Como puede observarse, los medios digitales pueden utilizarse como refuerzo de la acción del profesor en clase y en otras situaciones presenciales, facilitando y mejorando la comunicación con los estudiantes. En otros casos, también seleccionados y controlados por el profesor, logran ser suficientes para brindar una explicación del contenido de un curso. También consiguen facilitar la comunicación a distancia, continua y permanente entre los participantes del acto educativo (Bravo, 2004).

Este estudio tiene un alcance descriptivo explicativo y se abordó desde un enfoque cualitativo, aludiendo a prácticas interpretativas para crear un espacio de discusión que no sigue una forma exclusiva, sino que establece como medio un estado de abstracción del investigador, que lo lleva a explorar situaciones complejas y realizar acciones metodológicas variadas para lograr aproximarse al objeto de estudio, atendiendo en todo momento un proceso sistemático, reflexivo y empírico. El enfoque cualitativo ofrece una ventaja de cercanía, a partir de la comunicación real y directa con la experiencia, las intenciones y opiniones de los sujetos de estudio.

El modelo se plantea desde la propuesta de Kemmis, denominada Modelo de Deakin, en la cual el estudio se organiza sobre dos dimensiones, organizativa y estratégica, para interactuar de forma continua en el proceso investigativo desarrollado en cuatro fases: planificar, actuar, observar y reflexionar. Este modelo corresponde con la investigación-acción, que responde ampliamente al quehacer fundamental del docente como profesional reflexivo, ayudándolo a interpretar y explicar los fenómenos educativos, en su afán de mejorar su práctica educativa. Así, primeramente, se planificó el estudio, estableciendo un protocolo investigativo. En esta fase se incluyó además el diseño de los instrumentos para el levantamiento de datos, cuidando en todo caso el aspecto metodológico que les da validez. De acuerdo con la pertinencia que ofrecen y para dar soporte al método de investigación, se consideró la utilización de la revisión documental, la observación participante y los grupos de discusión, como técnicas para la construcción de la información.

La revisión documental es básica para cualquier investigación. Su importancia radica en reconocer que los documentos son la “historia escrita” de las acciones, experiencias y maneras de concebir ciertos fenómenos, situaciones y temas (Gónima, 2012).

En lo que respecta a la observación participante, esta ha sido referida como el primer método usado por los antropólogos al hacer trabajo de campo. En esta se busca describir sistemáticamente los comportamientos, intenciones, situaciones y eventos que son comprendidos por los informantes. Las observaciones facultan al observador para descubrir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una “fotografía escrita” de la situación en estudio (Kawulich, 2005).

Los grupos de discusión, para los cuales se convocó a un grupo reducido de estudiantes del grupo 601 del PE de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, se reúnen para intercambiar ideas sobre un tema específico, que en este caso es

el seguimiento de la estrategia de diseño de proyectos a partir de los cambios que generó la contingencia por la pandemia. La sesión fue cuidadosamente planificada y tal como señalan Campoy y Gomes (2015), se rige por las normas propias del proceso.

Los instrumentos que las acompañan fueron los siguientes:

Para la revisión documental se utilizó la herramienta digital Omeka, como instrumento para organizar fichas de contenido.

Se diseñó una guía de observación, siguiendo la metodología propuesta por Amezcua (2016). También se diseñó una guía para atender las reuniones de los grupos de discusión con los estudiantes, en la cual se incluyeron cuestionamientos sobre las formas de comunicación y las herramientas que utilizaron para buscar información, hacer cálculos y diseñar sus proyectos, así como las facilidades o inconvenientes que pudieron surgir durante el desarrollo de estos.

En la segunda fase, actuar, se implementaron los instrumentos para el levantamiento de datos en el siguiente orden: (1) revisión documental y observación, (2) grupo de discusión 1 y observación, (3) revisión documental y observación, y (4) grupo de discusión 2 y observación.

La tercera fase, observar, consistió en realizar el manejo y análisis de los datos recabados. Esta etapa significó la clasificación de los datos proporcionados por los informantes en dos grandes bloques, oportunidades y limitaciones del tránsito a nuevas formas de enseñanza ante la contingencia por la pandemia.

La fase cuatro, reflexionar, fluyó dentro de un proceso planeado metodológicamente, para identificar el impacto del uso de nuevos medios de enseñanza sobre la estrategia de diseño de proyectos.

RESULTADOS

Se identifica un momento inicial, en el que los medios didácticos se presentaron directamente en el aula de clases. Estos son los medios contemplados por el docente para su planeación didáctica y por los estudiantes para cursar la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, para el periodo que inició el 27 de enero de 2020.

Los estudiantes habían acordado con el docente desarrollar un proyecto a través de los siguientes pasos:

- Elegir una situación problemática para darle solución.
- Desarrollar una metodología de trabajo.
- Proponer los objetivos a desarrollar.
- Presentar la propuesta de proyecto.
- Desarrollar un prototipo acorde con el proyecto.

Desde el inicio y hasta finales de marzo, los estudiantes manifiestan que la comunicación con su profesor se daba de manera oral en el salón de clases, aunque también tenían la alternativa de comunicarse por la aplicación de Whatsapp en caso de requerir alguna información adicional para desarrollar sus actividades académicas. Así lo manifiestan el sujeto 4, al decir

“yo a veces le mandaba mensaje por Whatsapp, cuando tenía más dudas de lo que tenía que hacer”, y el sujeto 5, “también yo le pregunté unas cosas ahí en el grupo (de Whatsapp)”, entre otros dentro del grupo de discusión 1; también los sujetos 6 y 10, entre el grupo de discusión 2, argumentaron que “no me gusta ver los mensajes del grupo, por eso si se ofrece le mando mensaje directamente al profe”, “para eso tenemos el grupo, por si hay dudas ahí podemos preguntar”.

También, hasta entonces todos habían utilizado libremente los medios digitales para hacer algunas búsquedas de información y también habían utilizado algunos de estos medios para hacer cálculos para sus proyectos. Ejemplo de esto es lo que expresan el sujeto 1, “me gusta usar algunas aplicaciones que son gratuitas para que el trabajo se vea mejor”, y el sujeto 3, “casi no, pero sí hay algunas páginas que sirven para hacer cálculos”, ambos del primer grupo de discusión. También se pueden citar algunos ejemplos del grupo de discusión 2, donde el sujeto 8 comentó que “nada más cuando nos dice profe, me quedo aquí en la escuela, porque en la casa no tengo modo”, y el sujeto 9 “a veces nada más, porque no les entiendo muy bien”.

Igualmente, los estudiantes manifestaron la facilidad con la que utilizaban estos medios, ya que son parte habitual de sus estudios. Así, siempre han asistido a la escuela a recibir de sus maestros instrucciones y contenidos para lograr sus aprendizajes.

Sin embargo, el alto riesgo de salud asociado a la contingencia mundial por la pandemia obligó a las instituciones educativas mexicanas, incluyendo al Instituto Tecnológico Superior de Guasave, a dejar las aulas físicas y adecuarse a las nuevas circunstancias para culminar el periodo escolar.

A finales de marzo, en atención a las recomendaciones de las autoridades sanitarias y como forma de prevenir el riesgo de contagio, la institución dio aviso oficial de cierre de sus instalaciones. Es a partir de entonces que los medios digitales se convirtieron en medios didácticos para la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial, significando que los estudiantes retomaran el diseño de sus proyectos desde el punto que habían alcanzado.

Para dar continuidad al diseño de proyectos, fue necesario seleccionar un medio que facilitara la comunicación desde los diversos lugares donde se encuentran los estudiantes y el docente. Cabe mencionar que, los estudiantes viven dispersos, muchos de ellos en las comunidades ejidales que se encuentran alrededor de Guasave, municipio donde se encuentra la institución. Además, muchos de ellos no cuentan con equipo de cómputo ni acceso a Internet. Estas razones llevaron a la conclusión de que Whatsapp es el medio de comunicación más adecuado para el grupo, en el entendido de que todos cuentan con celular y conocen la aplicación. Aunque la señal de Internet no llega a varias comunidades, los estudiantes buscan un lugar cercano donde llegue la señal y acuden ahí periódicamente, para revisar los mensajes. Es decir, que la aplicación sirve para comunicarse de forma sincrónica (con videollamadas) para quienes tienen acceso permanente a Internet, como asincrónica (mensajes) para quienes no pueden atender de inmediato.

También, fue preciso encontrar medios para dar soporte a las necesidades de simulación, cálculo y diseño del proyecto. Pero, a estos medios no todos tienen acceso, por lo que, los

estudiantes que cuentan con estos recursos se ofrecieron a dar soporte a sus compañeros que tienen esas limitaciones.

Es lógico pensar que la crisis que causó la contingencia es una oportunidad para explorar nuevos medios didácticos, pero hay que considerar que no todos los estudiantes cuentan con los recursos necesarios para seguir esas otras formas.

Para todos los participantes ha sido una experiencia difícil, en el sentido de que hay una condición preocupante en el contexto social. Pese a esto, han hecho su mejor esfuerzo por seguir y mantener sus actividades académicas, sacando de esta experiencia el mejor provecho posible. Estas nuevas prácticas son interesantes y les han permitido aprender a innovar y a centrarse en sus estudios.

Es relevante destacar los siguientes aspectos de los resultados obtenidos.

En primer lugar, se observa un proceso de toma de decisiones sobre la elección de los nuevos medios por utilizar, en el que participan estudiantes y docente.

Para los estudiantes el cambio de medios significa una innovación, puesto que lo relacionan con algo fuera de lo cotidiano, con algo que veían fuera de su contexto inmediato.

Aunque no todos los equipos mostraron adaptación total a la estrategia ni a los nuevos medios, se puede observar que los mejor adaptados mostraron mejores avances en el diseño de su proyecto, los que menos se adaptaron han quedado un tanto rezagados y no todos los miembros se involucraron. Algunos de los estudiantes que no se adaptaron manifestaron que la situación de la contingencia los desfavoreció. Igualmente, el trabajo en equipos de estudiantes fue un fuerte desafío, pues además de que no a todos les gustó el equipo donde quedaron, el problema del estudiante que no hace mucho y que recibe el beneficio de los demás, aunado a que no todos cuentan con los mismos recursos para desarrollar sus actividades, hacen que al final, la evaluación pierda objetividad y presente cierto sesgo.

Un buen ejemplo de los proyectos que lograron mejor desarrollo es el que lleva por título “Calidad en la Gestión de Envases de Pet” el cual rescata el proceso de reciclaje de este material desde su recolección hasta su compactación, enmarcándolo en el contexto de la economía circular y adaptando como herramienta de gestión estratégica el Cuadro de Mando Integral. De acuerdo con lo que se estableció al inicio del curso, la metodología para el desarrollo del proyecto incluye: (1) la aplicación de aprendizajes teóricos en la construcción de un producto, que en este caso es una paca compactada de Pet; pensando en dar solución a algún problema práctico relacionado con la calidad (contaminación de los plásticos recuperados) para dar al producto una aplicación real. (2) Se hizo una revisión documental. (3) El proceso de construcción del proyecto fue supervisado por el docente. (4) El proyecto fue evaluado junto con el resto de acuerdo con su funcionalidad, el aspecto estético y otros relacionados con la calidad como la documentación del flujo de procesos.

De todas formas, los estudiantes reconocen que este aprendizaje les será útil en su vida profesional. Es evidente que esta experiencia les brinda la oportunidad de trabajar de forma colaborativa, compartir ideas, expresar sus opiniones y negociar soluciones. No obstante, existen aspectos no del todo positivos, pues la integración depende de las interrelaciones

personales que se dan y en este caso, aunque en su mayoría fueron favorables, hubo algunas fricciones entre los miembros de algunos equipos.

Por otra parte, ya que las instrucciones se dan en términos generales y que cada proyecto tiene especificidades difíciles de predecir o de anticipar debido al carácter innovador, algunos estudiantes expresaron su inconformidad de que el profesor no había dado instrucciones claras y le faltó explicar a detalle lo que tenían que hacer.

También es importante observar que los nuevos medios requieren de cierto perfil tanto del docente como de los estudiantes. Este aspecto no fue valorado, pero seguramente hace falta disponer de ciertos conocimientos, habilidades, aptitudes y valores para responder de una manera más acertada al reto.

Cabe resaltar el papel del docente en este proceso, dado que los proyectos colaborativos están inscritos en el modelo pedagógico constructivista, su rol fundamental fue generar un clima de participación y guiar el curso, mas no precisamente dictar la clase o solucionar problemas específicos a los estudiantes.

El diseño de proyectos da libertad a los estudiantes, bajo ciertos límites establecidos por el docente, quien mantiene las expectativas y orienta en lo que es fundamental conocer, discutir y modelar. Además de motivar a los estudiantes hacia el buen desarrollo y conclusión de sus proyectos. En este caso el profesor ha utilizado los medios de enseñanza seleccionados para dar un seguimiento puntual a todos los proyectos y brindar la retroalimentación necesaria a cada equipo de trabajo.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados se puede asegurar que transitar de un momento inicial con el uso de medios didácticos tradicionales en el aula física, a un segundo momento, que parte de la crisis por la contingencia de la pandemia implicó una importante decisión sobre los medios didácticos y la conservación de la estrategia de diseño de proyectos para la asignatura Calidad Aplicada a la Gestión Empresarial.

Se puede concluir también que el compromiso de desarrollar un proyecto a través de seguir una metodología específica pudo ser cumplido gracias a las acciones del docente y los estudiantes sobre su puntual seguimiento.

Se concluye que existen oportunidades y limitaciones de la transición de medios, conservando la estrategia de diseño de proyectos para este caso. Estas se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Oportunidades y limitaciones de la transición

Oportunidades	Limitaciones
La existencia de los medios digitales para la comunicación.	Falta de acceso a Internet de algunos estudiantes.
La existencia de los medios digitales para la simulación, el cálculo y el diseño.	Carencia de equipo de cómputo y de software en algunos casos.
Conocimiento de la aplicación Whatsapp.	No llegar a crear físicamente un prototipo.
Tener una metodología definida para el desarrollo del proyecto.	El perfil de los participantes.
La experiencia del docente en la implementación de la estrategia diseño de proyectos.	El sesgo que se produce cuando los participantes no tienen las mismas oportunidades.
El que todos los participantes cuentan con dispositivo móvil y aplicación de Whatsapp.	El estado de ánimo y las preocupaciones sobre el bienestar de los participantes y sus seres cercanos.
La oportunidad de probar nuevos medios didácticos.	La integración de los equipos.
La posibilidad de trabajar de manera colaborativa para tener un buen resultado.	

Además, existen algunos otros aspectos ambiguos, como la actitud ante el cambio, que para algunos significó una oportunidad, pero para otros fue una limitación. Dicho de otra forma, el impacto en el cambio abrupto de lo presencial a lo virtual para algunos fue favorable, mientras que para otros fue negativo. No obstante, pese a lo que pudiera apreciarse como un impacto negativo, hubo una adaptación al cambio que significó un esfuerzo adicional para quienes no cuentan con el perfil ni los medios adecuados para la virtualidad.

Con lo anterior, se da cumplimiento al objetivo investigativo de explicar la estrategia de diseño de proyectos como una alternativa flexible para la formación de Ingenieros en Gestión Empresarial, independientemente de los medios didácticos que se utilizan. La estrategia resulta apta para los dos formatos de educación, presencial y virtual, puesto que el aprendizaje evaluado a través de rúbrica exhibe un buen alcance del objetivo de formación que se plantea. Así también se demostró al acercarse a los sujetos de estudio para indagar, en una comunicación real y directa, sobre sus experiencias, intenciones y opiniones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alzate, J. y Cabrera, V. (18-20 de septiembre de 2019). *Aprendizaje basado en proyectos, una estrategia didáctica en la asignatura Procesos de Manufactura*. XXV Congreso Internacional anual de la SOMIM. Mazatlán, Sinaloa. http://somim.org.mx/memorias/memorias2019/articulos/A5_49.pdf
- Amezcu, M. (2016). La observación participante en 10 pasos. *Index de Enfermería*, vol. 25(1-2), pp. 92. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100031

- Area, M. (2010). *Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología*. <https://ced.enallt.unam.mx/blogs/socio-pragmatica/files/2013/06/Manuel-Moreira1.pdf>
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M. y Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4), pp. 369-398. https://www.academia.edu/2487241/Motivating_project-based_learning_Sustaining_the_doing_supporting_the_learning
- Bravo, J. (2004). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (24), pp. 113-124. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/45587/file_1.pdf;jsessionid=36E498701FF3FB9F8B8EE8C71E7A2C2C?sequence=1&isAllowed=y
- Campoy, T. y Gomes, E. (2015). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. En A. Pantoja (Coord.), *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación* (2ª Ed., pp. 277-304). Editores EOS. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=499550>
- Cervantes, M. (26 de 08 de 2010). *Alcances y perspectivas del diseño y construcción de prototipos didácticos realizados por estudiantes de ingeniería para su uso en el laboratorio de ciencias experimentales*. http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/Memorias/Cartel_02.pdf
- Franco, J. y Garnica, E. (2014). *Enseñanza en las aulas de clase con robots y el fomento de la investigación en ciencias e ingeniería*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina: Universidad Republicana. <https://silo.tips/download/enseanza-en-las-aulas-de-clase-con-robots-y-el-fomento-de-la-investigacion-en-ci>
- Gónima, C. (9 de agosto de 2012). Revisión documental. [blog]. Comunicación e Investigación 3. <https://comunicacioneinvest3.wordpress.com/2012/08/09/revision-documental/>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2008). *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*. <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF>
- Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: qualitative social research*, vol. 6(2). <http://diverrisa.es/uploads/documentos/LA-OBSERVACION-PARTICIPANTE.pdf>
- Reyes, C. (18 de 01 de 2018). Los retos de la educación superior en 2018. Recuperado de Campus Milenio Suplemento Universitario. http://campusmilenio.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=9738:los-retos-de-la-educacion-superior-en-2018&Itemid=114

Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Ecoe Ediciones

Vega, S., Vega, J. y Calderas, M. (2010). *Estrategia de enseñanza en la ingeniería mediante el desarrollo de prototipos didácticos*. V Congreso Internacional de Innovación Educativa. Mérida, Yucatán. 102-106. <https://www.repo-ciie.cgfie.ipn.mx/pdf/793.pdf>