

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2395

Feria de proyectos como estrategia de fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de los programas educativos de Ingeniería para la solución de problemas de la sociedad.
Estudio de caso de la carrera de ingeniería en automatización y control industrial de la UPGM

Gladys Velázquez López

gladys.velazquez@updelgolfo.mx

Alexander Vargas Almeida

alexander.vargas@updelgolfo.mx

Alejandro García García

alejandro.garcia@updelgolfo.mx

Arquímides Domínguez García

arquimides.dominguez@updelgolfo.mx

Cintya Margarita Cervantes Castro

cintya.cervantes@updelgolfo.mx

Universidad Politécnica del Golfo de México.
Carretera Federal Malpasos-Bellote, km 171, Tabasco, México.

Correspondencia: alexvargas.almeida@gmail.com

Artículo recibido: 02 mayo 2022. Aceptado para publicación: 25 mayo 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Velázquez López, G., Vargas Almeida, A., García García, A., Domínguez García, A., Domínguez García, A., & Cervantes Castro, C. M. (2022). Feria de proyectos como estrategia de fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de los programas educativos de Ingeniería para la solución de problemas de la sociedad. Estudio de caso de la carrera de ingeniería en automatización y control industrial de la UPGM. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2492-2511. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2395

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar la importancia y percepción de los estudiantes del Programa Educativo de Ingeniería en Automatización y Control Industrial (IACI), de la Universidad Politécnica del Golfo de México (UPGM). Sobre la realización de la feria de proyectos, como estrategia pedagógica de enseñanza-aprendizaje.

En el análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes que participaron en la undécima feria de proyectos de IACI, la cual fue virtual, se reafirma que el aprendizaje basado en proyectos es importante para su desarrollo académico y profesional. La mayoría de los encuestados afirma que, durante el desarrollo de sus proyectos, aplicaron los conceptos teóricos estudiados en clase y que estuvieron de acuerdo con la evaluación, el tiempo previsto para las etapas de realización del proyecto y el asesoramiento dirigido de los docentes.

Los resultados también muestran que la realización de este tipo de actividades es una buena estrategia para adquirir: conocimientos, creatividad, habilidades de expresión oral y escrita, habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, así como para motivar el interés por la investigación.

Palabras clave: feria de proyectos; virtual; enseñanza-aprendizaje; aprendizaje significativo; proyecto; competencias.

Fair of projects as a strategy for strengthening the skills of students of educational programs of engineering for the solution of problems in society. Case study of the industrial automation

ABSTRACT

The objective of this work is to show the importance and perception of the students of the Educational Program of Engineering in Automation and Industrial Control (IACI), of the Polytechnic University of the Gulf of Mexico (UPGM). About the realization of the project fair, as a teaching-learning pedagogical strategy.

In the analysis of the results of the survey applied to the students who participated in the eleventh IACI project fair, which was virtual, it is reaffirmed that project-based learning is important for their academic and professional development. Most of the respondents affirm that, during the development of their projects, they applied the theoretical concepts studied in class and that they agreed with the evaluation, the time foreseen for the stages of carrying out the project and the directed advice of the teachers.

The results also show that carrying out this type of activity is a good strategy to acquire: knowledge, creativity, oral and written expression skills, critical and reflective thinking skills, as well as to motivate interest in research.

Keywords: *project fair; virtualm; teaching-learning; significant learning; project, competencies.*

1. INTRODUCCIÓN

La feria de proyectos surge como una necesidad para promover el aprendizaje, el desarrollo de habilidades, como estrategia de formación en el campo de la ingeniería y se realiza en la Universidad Politécnica del Golfo de México desde 2013. La actividad cuenta con la participación de estudiantes de la carrera IACI y consiste en crear un espacio de enriquecimiento en las áreas que atañen a las ciencias de la ingeniería. El principal objetivo de este evento es atraer el ingenio y la creatividad, desarrollando una serie de habilidades y destrezas en los estudiantes, para la resolución de problemas que les servirán de preparación cuando se enfrenten al mundo laboral en el futuro. Esta estrategia consiste en adquirir los aprendizajes del curso a través de la elaboración y desarrollo de un proyecto durante el período académico. El proyecto contribuye a la transferencia de conocimientos de los principios teóricos expuestos en clase, al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, y fomenta el interés por la investigación.

Los proyectos elaborados y presentados en la feria de proyectos se desarrollan a través de una metodología de trabajo de aula y laboratorio. El objetivo es formar ingenieros enfocados en la innovación y la creatividad para resolver problemas y necesidades de la vida diaria. Los estudiantes también desarrollan una serie de habilidades y destrezas para enfrentar desafíos futuros y globales tales como: el trabajo en equipo, la creatividad, la toma de decisiones, la resolución de problemas, el uso del lenguaje técnico. A través de estos desafíos, los estudiantes practican los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera, ya que es una estrategia que permite lograr la apropiación de los conocimientos.

Las carreras que se imparten en la UPGM son de perfil profesional tecnológico, y requieren el uso de espacios como laboratorios, como es el caso del IACI; y aunque en el 2020 se vivió el desafío de enseñar y aprender en un contexto de aislamiento y distancia, no asistiendo diariamente a la Universidad, esto no significó que no se buscara la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las nuevas competencias tecnológicas. Debido a esta situación, la edición 2021 de la feria de proyectos de IACI se realizó de manera virtual; presentando 25 proyectos realizados por estudiantes de séptimo y noveno cuatrimestre, demostrando así la capacidad de responder a la necesidad inmediata de los estudiantes, y de continuar a la distancia,

innovando y rompiendo paradigmas de la enseñanza sólo teóricamente. Por otro lado, la experiencia muestra la conveniencia de integrar asignaturas y conocimientos para desarrollar habilidades y competencias como el trabajo en equipo y la colaboración entre docentes y alumnos.

2. ANTECEDENTES

En la actualidad, el enfoque de la educación por competencias ha sido retomado con mucha fuerza en la docencia universitaria. Este es el caso de la Universidad Politécnica del Golfo de México (UPGM) que, desde su creación (2006) e inicio de clases (2007), ha trabajado bajo este modelo. La EBC es una modalidad educativa que permite formar al estudiante con base en estándares de competencia laboral o profesional obtenidos de los requerimientos de los sectores productivos y de servicios. Su metodología de enseñanza enfatiza el saber hacer y utiliza una organización e infraestructura similares a las del ámbito laboral para desplegar dichas competencias (Guzmán, 2003). Según (Villa-Sánchez & Villa-Leicea, 2007), el aprendizaje por competencias consiste en desarrollar las competencias genéricas o transversales (instrumentales, interpersonales y sistémicas) necesarias y las competencias específicas (propias de cada profesión), con el fin de formar a las personas en los conocimientos científicos y técnicos, su capacidad para aplicarlos en contextos diversos y complejos, integrándolos con sus propias actitudes y valores en su propia forma de actuar desde el punto de vista personal y profesional.

El sistema educativo ha sufrido cambios a lo largo del tiempo y la educación que brindan las instituciones en México es constantemente evaluada, ya que el objetivo principal que se persigue es que los egresados al ingresar al mercado laboral cuenten con las competencias necesarias para cumplir satisfactoriamente con las actividades que demanda este sector, con ética, profesionalismo e idoneidad; esto genera una migración de la formación disciplinar hacia la formación integral. Según (Tobón-Tobón & Jaik-Dipp, 2012), las competencias son procesos integrales de actuación frente a actividades y problemas de la vida personal, la comunidad, la sociedad, el ambiente ecológico, el contexto laboral-profesional, la ciencia, las organizaciones, el arte y la recreación, contribuyendo a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual se integra el saber ser y convivir (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con los demás) con el saber conocer (conceptualizar, interpretar y argumentar) y el saber

hacer (aplicar procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los retos específicos del entorno, las necesidades personales de crecimiento y los procesos de incertidumbre, con espíritu de desafío, idoneidad y compromiso ético.

Por ello, durante el proceso de formación profesional de un estudiante es necesario generar estrategias pensando en él, como se menciona en (Gallardo-Amaya, Ovallos-Manosalva, Angarita-Uscategui, & Yulady-Jaramillo, 2019). Esto exige enfocar la enseñanza como un proceso de orientación al aprendizaje, donde se fomenten las condiciones necesarias para que los estudiantes no solo se apropien de los conocimientos, sino que desarrollen habilidades, formen valores y adquieran estrategias que les permitan actuar con autonomía, compromiso y creatividad para resolver los problemas a los que deberá enfrentarse en su futuro personal y profesional. (Rodríguez-Sandoval & Cortés-Rodríguez, 2022) cita en su trabajo que el aprendizaje se puede ver como un proceso acumulativo, auto-regulado, dirigido, colaborativo e individual.

Desde esta perspectiva, es necesario buscar formas de promover el trabajo autónomo del estudiante, como el trabajo cooperativo, el debate, la resolución de problemas, el trabajo por proyectos, las simulaciones, el análisis de casos, y posteriormente evaluar el aprendizaje sobre este trabajo autónomo (Martínez-Martínez, Cegarra -Navarro, & Rubio-Sánchez, 2012).

Según (Viveros-Altieri, 2018) el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL), es una metodología de aprendizaje en la que se pide a los estudiantes, organizados en grupos, que planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación. Este aprendizaje requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de diversas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o responder preguntas que son realmente relevantes. Para el uso de esta técnica de aprendizaje es importante la coordinación de profesores de distintas asignaturas para que en un mismo proyecto los alumnos tengan que aplicar conocimientos de distintas asignaturas y que, además, los nuevos conocimientos que construyan formen parte de una estructura coherente e integrada. De acuerdo con (Paredes-Curin, 2016), el trabajo por proyectos es una estrategia muy bien integrada para desarrollar los saberes en situaciones reales y más allá del aula. (Villanueva- Morales, Ortega- Sánchez, & Díaz - Sepúlveda, 2021) concluye en su

investigación que el ABP permite fortalecer en la mayoría de los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo colaborativo y pensamiento crítico. Este método permite integrar a los alumnos en la sociedad para el desarrollo de la toma de decisiones y solución de problemas reales y que a través de la feria de proyectos pueden llegar a generar empresas, trabajos de grado o participaciones en otros eventos académicos y de emprendimiento (Camacho- Camacho & Salazar- Ospina, 2013). De acuerdo con (Valdelamar- Zapata, Verdugo-Pérez, & Plata-Pacheco, 2017) las ferias de proyectos son espacios especiales de emprendimiento ya que permiten desarrollar y fomentar la creatividad de los estudiantes universitarios permitiendo así que éstos expresen sus ideas de manera abierta y puedan aportar a la sociedad con soluciones útiles y rentables a los problemas que esta pueda tener. En (Tolavi- Sónico, 2020) se afirma que la principal función de una feria es presentar innovaciones, es decir, nuevas formas de satisfacer las mismas necesidades a través de la ciencia y la tecnología. Por esta razón es importante la divulgación de la ciencia y la tecnología ya que reflejan de manera contundente los puntos de vista y valores de la sociedad en la cual se encuentra inmersa por lo cual debe ser comunicada y contextualizada para hacerla accesible. En (Oppliger, Nuñez, & Gelcich, 2019) se considera que la divulgación de la ciencia es una disciplina que genera espacios de encuentro entre la comunidad científica y el público no especializado.

La educación requiere superar enfoques educativos centrados en la transmisión-recepción de conocimientos, impulsando acciones que fomenten aprendizajes significativos mediante el vínculo cada vez más estrecho entre docentes, estudiantes y comunidad (Zambrano-Briones, Hernández- Díaz, & Mendoza- Bravo, 2022). Derivado de lo anterior, en la UPGM, en la carrera de Ingeniería en Automatización y Control Industrial, se tiene claro que para lograr un aprendizaje significativo en cada ciclo de formación de la carrera, es necesario que los estudiantes trabajen en un proyecto propuesto por ellos mismos; pensar en un problema que pueda ser resuelto o mejorado a través de un proyecto práctico que utilice los conocimientos teóricos vistos en el salón de clases, donde el uso de los laboratorios es un escenario importante en el que el estudiante reafirma y profundiza los conceptos de las materias de la especialidad, además de desarrollar durante sus prácticas la motivación y el interés por la ciencia (Camacho- Camacho & Salazar- Ospina, 2013). Según (Galindo-Cuervo & Vela-Palacios,

2020) el aislamiento social repercute en la motivación de los estudiantes, en ese sentido la dificultad que se presenta en tiempos de pandemia exige a los programas de formación integral, como a sus docentes, generar mejores estrategias de enseñanza.

Por ello, como estrategia de enseñanza-aprendizaje, se realiza la feria de proyectos IACI, la cual es una actividad programada, en la que los estudiantes son los protagonistas. Ya que con la ayuda de sus docentes plantean problemas, desarrollan proyectos de investigación sobre diversos temas científicos y aplicaciones, además de presentar y comunicar sus hallazgos a la comunidad estudiantil.

La feria de proyectos se realiza desde 2013 para evaluar cada ciclo formativo de los estudiantes de IACI, excepto el correspondiente al año 2020, que se vio afectado por la pandemia del COVID-19. Sin embargo, ante el desafío de enseñar y aprender en un contexto de aislamiento y distancia, en su undécima edición (año 2021), se decidió realizar la feria de proyectos IACI de manera virtual y así responder de manera inmediata a la necesidad de los estudiantes de continuar con su formación profesional. Capacitando no solo de forma teórica sino también práctica, respetando los protocolos sanitarios establecidos por el sector salud. Para los docentes de la carrera de IACI de la UPGM es muy importante la aplicación de métodos prácticos de enseñanza, especialmente en el desarrollo de proyectos, los cuales se materializan en prototipos que permiten la transición de la formación y evaluación por métodos tradicionales a la formación y evaluación por competencias, ya que contribuyen significativamente a la formación integral de los estudiantes.

Desde su creación en 2007, la UPGM ha ofrecido sus carreras de manera presencial, pero debido a la actual pandemia, fue necesario replantear las actividades académicas en una modalidad virtual, como muchas universidades del país. Sin embargo, la educación virtual tiene características que la hacen muy diferente a la modalidad presencial y muchos de los estudiantes son de carácter práctico, por lo que surge la importancia de seguir realizando la feria de proyectos de IACI a distancia y llevar a cabo un análisis cualitativo descriptivo para conocer la influencia que tiene en el aprendizaje de los estudiantes y su percepción sobre el desarrollo y evaluación del aprendizaje basado en proyectos.

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS O MATERIALES Y MÉTODOS

Al inicio del cuatrimestre se indicó a los alumnos que se realizaría un proyecto para entregar al final del cuatrimestre. Los estudiantes escogieron un tema sobre un problema a resolver y en algunos casos el docente hizo sugerencias sobre un proyecto que podrían continuar. Se organizaron en equipos de un máximo de 5 personas, para posteriormente realizar un análisis de impactos positivos, análisis de costos, materiales a utilizar, justificación, objetivos y alcance del proyecto elegido. Posteriormente se realizaron revisiones de los avances de cada equipo en los periodos establecidos por los docentes quienes evaluaron integralmente con un prototipo o maqueta acorde a su área. Las revisiones de los avances metodológicos y fundamentos teóricos se realizaron a través de asesorías asíncronas en la plataforma Teams. Las pruebas de los prototipos se realizaron mediante un cronograma de visitas a los laboratorios siguiendo las medidas sanitarias establecidas en la Institución que permiten salvaguardar la salud del personal académico y estudiantes. Finalmente, en una fecha establecida por la academia de IACI, se realizó la presentación a los grupos de estudiantes de períodos inferiores y afines, autoridades universitarias y docentes de la carrera para que todos pudieran conocer los proyectos realizados, la exposición fue de 5 minutos por equipo y al final de las presentaciones hubo una ronda de preguntas y respuestas que el público escribió en el chat de la plataforma Teams y que el moderador se encargó de leer a los equipos participantes para que despejaran las dudas del público que asistieron al evento. La transmisión se realizó a través de las plataformas Teams y Facebook Live donde se invitó a todos los estudiantes de IACI, público en general y en especial a los estudiantes de nivel medio superior para que pudieran observar y conocer el programa educativo.

Una vez realizado lo anterior, se procedió a realizar la evaluación por parte de cada uno de los docentes involucrados en la evaluación integral y se observó que, al compartir experiencias de esta manera, se logra un aprendizaje significativo que permite recordar y aplicar los conocimientos adquiridos más allá del aula. Esta estrategia didáctica tiene una duración de 15 semanas, que es la duración del curso o cuatrimestre.

Para la evaluación de esta estrategia se elaboró una encuesta de 22 reactivos, de los cuales se consideraron preguntas de opción múltiple, dicotómicas y de escala Likert, para conocer la opinión y la influencia que tiene en los estudiantes la realización de este

tipo de actividad en la carrera. La encuesta se aplicó en línea a través de la plataforma Google Forms. Para aplicar la encuesta se consultó la matrícula de estudiantes de IACI proporcionada por el departamento de servicios escolares. En esta ocasión se consideró únicamente a los estudiantes matriculados en sexto y noveno semestre, por tratarse de estudiantes con experiencia en ferias de proyectos presenciales, con conocimiento de los laboratorios y el uso del material y herramientas existentes en los mismos. Contrariamente a los de tercer semestre, quienes básicamente desde que ingresaron a la UPGM han estado trabajando en línea. Una vez obtenido el listado de alumnos matriculados de sexto y noveno semestre, se envió el link de la encuesta a los alumnos a través de los tutores de cada grupo. Posteriormente, se seleccionó aleatoriamente una muestra de 96 estudiantes mediante muestreo aleatorio simple para realizar el análisis con un nivel de confianza del 95% (Münch & Ángeles, 2009).

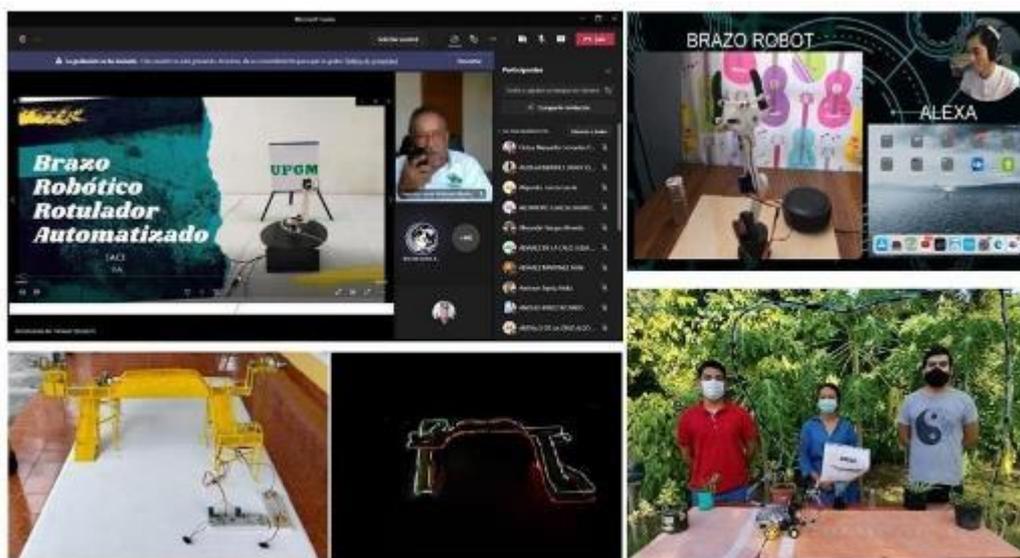
Los resultados se analizaron mediante hojas de cálculo del programa Excel. Luego de realizar el análisis de la información, se identificaron las respuestas más relevantes sobre la percepción de los estudiantes del programa educativo de IACI de la UPGM respecto a la XI Feria de Proyectos realizada de manera virtual.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades de diseño de prototipos realizadas por los estudiantes con la asesoría de los profesores de la especialidad de la carrera del IACI fueron presentadas ante un jurado que evalúa el diseño, la mecánica y la programación de los productos presentados. Para dar continuidad a esta forma de aprender y enseñar, y sobre todo ayudar a desarrollar el ingenio y la creatividad de los estudiantes hacia la solución de problemas de la vida real, se realizó de manera virtual la XI Feria de Proyectos del IACI, obteniendo una alta participación estudiantil.

Durante la feria, los equipos inscritos presentaron uno a uno sus prototipos y en un tiempo de 5 minutos explicaron el esquema mecánico de conexiones, el funcionamiento, la programación y sobre todo que cubrían una necesidad. En la Figura 1 podemos ver el desarrollo de la Feria de Proyectos IACI a través de la plataforma Teams.

Figura 1. Ejemplos de los proyectos presentados en la XI Feria de Proyectos de IACI



La evaluación de esta estrategia didáctica en el programa educativo de IACI se realizó a través de un cuestionario, en la tabla 1 se muestran algunas de las preguntas que se realizaron. Se observa que la mayoría, el 88% de los estudiantes considera que la feria de proyectos apoya beneficiosamente su aprendizaje y el 91% considera que es importante realizar esta feria para apoyar su formación profesional. Apenas más de la mitad, el 57%, considera que fue complejo encontrar una idea de proyecto acorde a su ciclo de formación, pero que al final supieron desarrollarla. El 90% considera que los temas tratados en clase durante los cursos correspondientes a su ciclo formativo son de gran utilidad ya que al enfrentarse a la resolución de necesidades de la vida real pueden comprobar lo preparados que están para el entorno productivo. Solo unos pocos estudiantes respondieron negativamente sobre la relación entre los conceptos teóricos vistos en clase y su aplicación a la vida real.

Al ser consultados sobre la forma en que se manejó el desarrollo de cada etapa del proyecto y las revisiones de avances, la mayoría respondió estar de acuerdo, 67% y 75% respectivamente. Según el tiempo que tienen para realizar el proyecto, solo un poco más de la mitad está de acuerdo, el 55%, el otro 45% considera que se necesita más tiempo ya que en el cuatrimestre también tienen otras actividades de otras asignaturas que por su naturaleza no se adaptan a la evaluación integral con dicho proyecto. El 76% considera que las formas de evaluación e intervención de sus docentes son aceptables. El 58% considera que en los laboratorios de IACI se cuenta con el equipo necesario para

poder realizar la parte experimental de sus proyectos. Como se observa en la tabla 1, la mayoría de los estudiantes, el 71%, está de acuerdo en que se realice este tipo de estrategia de enseñanza-aprendizaje, ya que con este tipo de actividades es posible apoyar los conocimientos teóricos traduciéndolos en la solución, innovación de la solución o perfeccionamiento de soluciones a problemas de la vida real, que los prepare y les dé una visión más amplia de las necesidades del entorno productivo. También podemos ver en la tabla 1 áreas de oportunidad que se pueden trabajar para mejorar en futuras ediciones de dicho evento.

Tabla 1. Opinión de los estudiantes de IACI sobre la feria de proyectos IACI como estrategia de enseñanza-aprendizaje.

Opinión de los alumnos sobre la influencia que tiene la feria de proyectos IACI sobre la evaluación de asignaturas y su formación	Si	No
¿Considera la Feria de Proyectos IACI de la UPGM como un apoyo al aprendizaje en los cursos de su ciclo de formación?	88%	12%
¿Considera que la Feria de Proyectos IACI de la UPGM es importante para su formación profesional?	91%	9%
¿Fue difícil encontrar una idea de proyecto apropiado para desarrollar lo visto en su ciclo de formación?	57%	43%
¿Se aplicaron los conceptos vistos en sus clases para la solución de los problemas del proyecto?	90%	10%
¿Cree usted que la forma de realizar el proyecto durante el cuatrimestre fue la adecuada?	67%	33%
¿Está conforme con la forma de realizar los avances (entregas) del proyecto durante el cuatrimestre?	75%	25%
¿Considera adecuado que la valoración final del proyecto corresponda al 30% de la calificación final de la asignatura?	77%	23%
¿Considera que el tiempo estipulado para el desarrollo experimental del proyecto es suficiente?	55%	45%
¿Este tipo de metodologías para el aprendizaje satisfacen sus expectativas como estudiante comparándola con otros métodos tradicionales (solo teoría en el aula y poca práctica)?	71%	29%
¿Usted considera que la orientación para el desarrollo del proyecto por parte de los docentes involucrados cumplió con sus expectativas?	76%	24%
¿Considera que los materiales, equipos de laboratorios y demás recursos disponibles actualmente en los talleres de IACI, son los adecuados para el desarrollo de la parte experimental del proyecto?	58%	42%

En la figura 2 se muestra, desde la perspectiva de los estudiantes, las asignaturas del programa educativo de IACI que son de mayor utilidad con su teoría en la realización de los proyectos, de lo cual se observa que las más utilizadas en sus conocimientos para

esta feria de proyectos fueron Circuitos eléctricos y electrónicos con 67%, en segundo lugar Control de motores eléctricos y Automatización Industrial, ambos con 53% y en tercer lugar Programación de robots y Sistemas digitales, ambos con 51%. Del mismo modo, se destaca la importancia de conocer y utilizar las matemáticas en la realización de los proyectos, ya que el 39% de los alumnos encuestados afirma que les han sido de mucha utilidad.

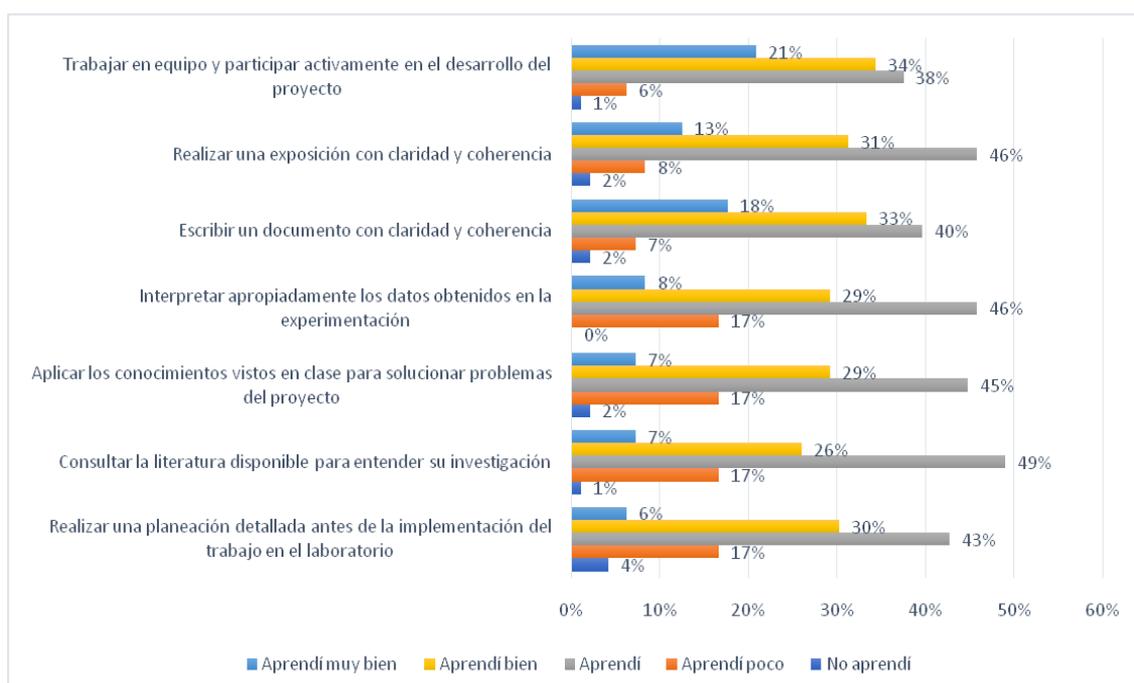
Figura 2. Porcentaje de intervención de las asignaturas de los ciclos de formación de la carrera para la realización del proyecto.



En la figura 3, se observa que la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje logrado con la feria de proyectos en promedio es alta para cada uno de los cuestionamientos realizados. El 21% de los estudiantes consideran aprendieron muy bien a trabajar en equipo y participar activamente en el desarrollo del proyecto, 34% aprendió bien y 38% aprendió, con esto podemos considerar de manera general que el 93% de los estudiantes sí lograron aprender con la experiencia de haber participado en la feria de proyectos. Cuando se les cuestionó sobre su percepción de exponer con claridad y coherencia 13% afirmó que aprendió muy bien, 31% aprendió bien y 46% aprendió, de igual manera fueron pocos los que no lograron o visualizaron adquirieron

esta habilidad oral. En la habilidad por la escritura de un documento con claridad y coherencia solo el 2% considera que no aprendió y el 8% aprendió poco, por lo que podemos decir que aún hay un 10% con los que se debe reforzar este punto. Al preguntarles si ellos eran capaces de interpretar apropiadamente los datos obtenidos en su experimentación la mayoría considera que aprendió a hacerlo, solo el 17% considera haber aprendido poco. Otra de las preguntas consistió en saber si ellos consideran haber aprendido a aplicar los conocimientos teóricos y llevarlos a la práctica para solucionar las problemáticas presentadas en el proyecto, el porcentaje de aprendizaje fue alto, solo 2% dijo no aprender nada, el resto aprendió desde poco hasta mucho. En la búsqueda de literatura para solventar su investigación teórica sobre su proyecto, los alumnos consideran están bien preparados y haber aprendido a hacerlo puesto que ellos llevan materias de metodología de la investigación, 1% dijo no haber aprendido y 17% haber aprendido poco. Cuando se cuestionó sobre cómo planear las etapas de realización de su proyecto antes de hacer las pruebas de laboratorio, de igual manera los porcentajes de no aprender y aprender poco son bajos, solo 4% y 17% respectivamente. Con el análisis de estos cuestionamientos podemos observar que aún hay áreas de oportunidad que trabajar con los estudiantes para que en las siguientes ediciones logren adquirir todas las habilidades descritas en la figura 3.

Figura 3. Porcentaje de la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje logrado en su experiencia participando en la Feria de Proyectos IACI



En cuanto a la satisfacción por haber participado en la undécima feria de proyectos IACI, la figura 4 muestra que el 7% de los estudiantes se encuentra muy satisfecho con su participación y el 42% de los estudiantes se encuentra satisfecho, con esto podemos decir que hay un alto porcentaje de satisfacción en participar en este evento, el 37% tiene una opinión neutral y tan solo el 8% se encuentra muy insatisfecho dada su experiencia en la actividad.

Cuando se les cuestionó sobre el tipo de incentivo que consideran más importante para motivar la participación en la feria de proyectos, el 49% opinó que se debería estimular con algunos cursos y talleres y el 47% opinó que sería bueno un apoyo económico. Con esto se confirma que la motivación por hacer las tareas o actividades se genera a través de los beneficios que se puedan adquirir más adelante, pues lejos de adquirir puntos en algunas asignaturas, los estudiantes prefieren cursos de capacitación o remuneración económica para poder realizar con más empeño sus actividades. Ver figura 5.

Figura 4. Nivel de satisfacción de los estudiantes al participar en la Feria de Proyectos IACI

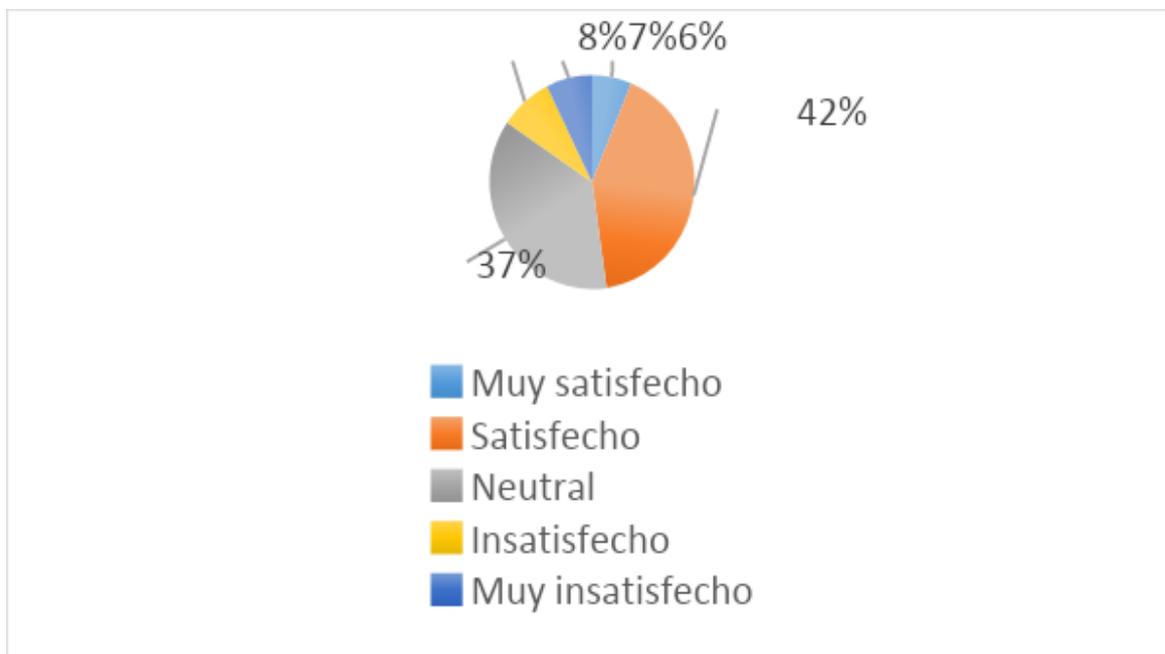
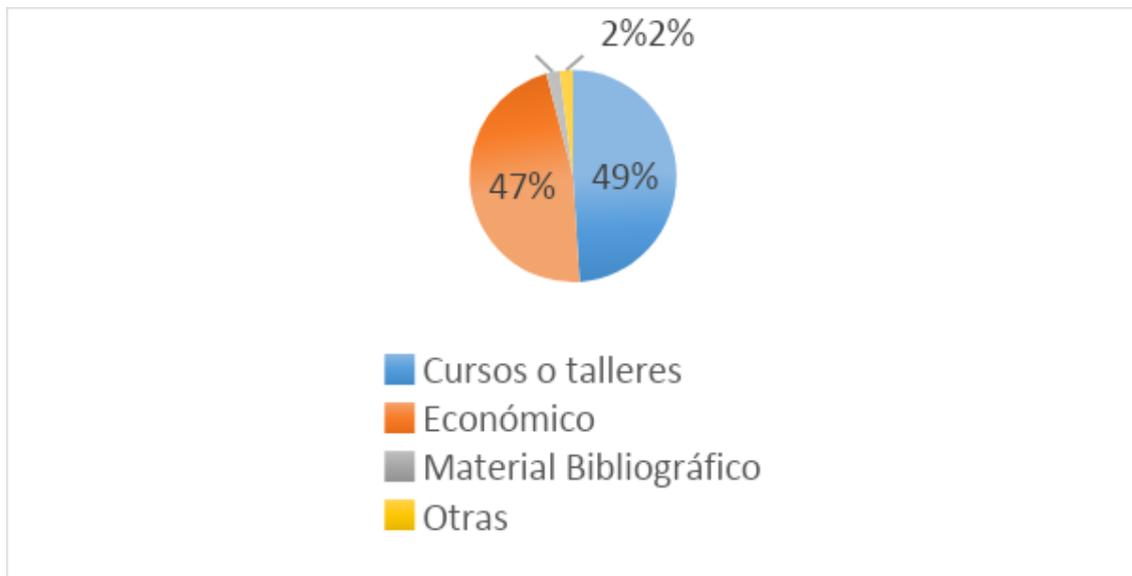


Figura 5. Incentivo que consideran más importante los estudiantes para motivar su participación en la Feria de Proyectos IACI.



4. CONCLUSIÓN O CONSIDERACIONES FINALES

El análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del PE de IACI que participaron en esta experiencia pedagógica, mostró que el aprendizaje basado en proyectos, es muy importante para su desarrollo profesional y cumple con sus expectativas educativas. A través de esta forma didáctica de enseñar, los estudiantes han logrado aplicar los conocimientos teóricos aprendidos durante un cuatrimestre llevándolo a un trabajo práctico funcional. En esta feria de proyectos realizada de manera virtual, se han logrado muy buenos resultados debido a la creatividad que tuvieron los estudiantes para continuar su educación a la distancia, pues se observó el compromiso por dar propuestas de solución a problemáticas identificadas en su entorno, presentando así, proyectos muy acertados.

Con los resultados observados en este trabajo, se reafirman las ventajas de realizar la feria de proyectos IACI, ya que durante cada uno de los cuestionamientos realizados, se confirmó la importancia de llevar a la práctica los conocimientos teóricos, ya que hay cuestiones que no se pueden manejar solo en un aula y es fundamental trasladarlas a lo práctico, en este caso era muy importante romper el paradigma de enseñar sólo teóricamente y trasladar lo virtual a un escenario práctico, donde el uso de los laboratorios jugó un papel importante ya que es el espacio para la experimentación y el

descubrimiento y sobre todo donde se valida lo aprendido con la teoría. Según (Espinosa- Ríos, González- López, & Hernández- Ramírez, 2016) la implementación de prácticas en un laboratorio desarrolla y fortalece los conocimientos conceptuales e incrementa las habilidades en los estudiantes con mayor facilidad ya que se confronta la teoría con la práctica.

Cabe destacar que a través de la feria de proyectos se ha logrado desarrollar un aprendizaje centrado en el estudiante ya que este es capaz de desarrollar la capacidad de responsabilidad y la autonomía para ir construyendo su propio aprendizaje. Por otra parte, se obtuvieron porcentajes altos de estudiantes que lograron las habilidades de trabajo en equipo, investigación, planeación, interpretación y comunicación oral y escrita de sus proyectos.

Dentro de los resultados obtenidos los cuales fueron muy satisfactorios, de igual manera se pueden identificar áreas de oportunidad que deben trabajarse para que en futuras ediciones de la feria de proyectos IACI se logre un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes y que los porcentajes que ahora se reflejaron en algunos estudiantes de no adquirir la habilidad, aunque fueron bajos, logren ser nulos. Este trabajo da a la academia de IACI un panorama de cómo ha estado trabajando, y lo que debe considerarse para mejorar la estrategia centrada en el aprendizaje de los estudiantes.

La actitud de los estudiantes al participar fue muy aceptable, sobre todo ya que la interacción en sus clases y algunas revisiones de avances fue de manera virtual, pero sobre todo debido a la interacción presencial (programadas bajo las normas de sana distancia) en los laboratorios conduciéndolos por un momento a un espacio diferente al vivido en aislamiento por la Pandemia COVID-19. De acuerdo a los resultados, los estudiantes se motivan más si existe algún incentivo, por lo cual queda para la academia el trabajo de fomentar entre los estudiantes la participación en este tipo de actividades, promoviendo la importancia de éstas para su desarrollo profesional, su aprendizaje y sobre todo el impacto y beneficio en la sociedad. La academia debe buscar el involucramiento de los estudiantes con su proceso educativo para que de esta manera se comprometa a cumplir con sus trabajos y encontrar un valor inherente en lo que realiza en su carrera, tal y como lo afirma en su artículo (Arguedas- Negrini, 2010).

Se considera que esta crisis sanitaria que se presentó ha mostrado las deficiencias en cuanto a la enseñanza y ha ayudado a identificar las áreas de oportunidad y mejora para que en situaciones futuras se tomen a consideración. Como afirma (Oliveros-Ruíz, Vargas-Osuna, Cabrera-Cordoba, & García-Ángel, 2018) a través de las ferias de proyectos donde se integra la ciencia y la tecnología, se puede observar el desarrollo de competencias por parte de los alumnos, así como sus habilidades de trabajo en equipo, la creatividad, el estímulo a la curiosidad, el espíritu de investigación, la vinculación con otros niveles educativos, así como la inspiración para futuras generaciones del PE de IACI.

5. LISTA DE REFERENCIAS

- Gallardo-Amaya, R. J., Ovallos-Manosalva, L., Angarita-Uscategui, P. N., & Yulady-Jaramillo, H. (2019). Fortalecimiento de competencias genéricas y específicas del estudiante de ingeniería civil de la UFPS Ocaña a través de la feria de proyectos. Cartagena de Indias, Colombia: Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2019. Obtenido de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/85>
- Guzmán, J. C. (2003). Los claroscuros de la Educación Basada en Competencias (EBC). *Nueva antropología*, 19(62), 143-162. Recuperado el 14 de Febrero de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-06362003000100008
- Martínez-Martínez, A., Cegarra-Navarro, J., & Rubio-Sánchez, J. (2012). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la autoevaluación del docente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 325-338. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=56724395018>
- Tobón-Tobón, S., & Jaik-Dipp, A. (2012). *Experiencia de la aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional*. México: Red Durango de Investigadores Educativos A. C.
- Villa-Sánchez, A., & Villa-Leicea, O. (2007). El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social en las universidades. *EDUCAR*, 40, 15-48. Recuperado el 8 de octubre de Octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=342130829002>

- Viveros-Altieri, M. d. (31 de Agosto de 2018). *Encuentro de buenas prácticas docentes en UPAEP*. Obtenido de Encuentro de buenas prácticas docentes en UPAEP: https://investigacion.upaep.mx/micrositios/ebpd/assets/aprendizaje_basado_en_proyectos.pdf
- Arguedas- Negrini, I. (2010). INVOLUCRAMIENTO DE LAS ESTUDIANTES Y LOS ESTUDIANTES EN EL PROCESO EDUCATIVO. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(1), 63-78. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55113489005>
- Camacho- Camacho, H., & Salazar- Ospina, A. K. (2013). *FERIA DE PROYECTOS COMO ESTRATEGIA Y ACTIVIDAD*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). Obtenido de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1469/1474>
- Espinosa- Ríos, E. A., González- López, K. D., & Hernández- Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-282. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2654/265447025017/html/>
- Galindo-Cuervo, N. F., & Vela-Palacios, J. E. (2020). *MOTIVACIÓN ACADÉMICA EN TIEMPOS DE COVID-19, DE ESTUDIANTES*. Villavicencio: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/32001/2021jaimevela1.pdf?sequence=9>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. doi: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Münch, L., & Ángeles, E. (2009). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México: Trillas.
- Oliveros-Ruiz, A., Vargas-Osuna, L., Cabrera-Cordoba, E., & García-Ángel, V. (2018). Experiencia de una feria de Ciencia y su impacto en la enseñanza de estudiantes de Ingeniería. *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*, 5(16), 1-5.
- Oppliger, L., Nuñez, P., & Gelcich, S. (2019). Ferias Científicas como Escenarios de Motivación e Interés por la Ciencia en Estudiantes Chilenos de Educación Media de la Región Metropolitana. *Información Tecnológica*, 30(6), 289-300. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000600289>

- Paredes-Curín, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Educare*, 20(1), 119-144. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Rodríguez-Sandoval, E., & Cortés-Rodríguez, M. (2022). EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA “APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS”: PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES. *Revista de Evaluación de Educación Superior*, 27(1), 143-158. doi:<https://doi.org/10.1590/S1414-40772010000100008>
- Tolavi- Sónico, I. (2020). Variables relacionadas con innovación en ferias internacionales en Bolivia. *Investigación y Negocios*, 13(21), 86-97. doi:<https://doi.org/10.38147/inv&neg.v13i21.85>
- Valdelamar- Zapata, J. A., Verdugo-Pérez, M. A., & Plata-Pacheco, P. A. (2017). Innovación y emprendimiento: ferias empresariales de tres IES en Bogotá. *Criterios: Revista de Estudiantes Facultad de Ciencias*, VII(1), 105-121.
- Villanueva- Morales, C., Ortega- Sánchez, G., & Díaz - Sepúlveda, L. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación: REXE*, 21(45), 433-445. doi:<https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022>
- Zambrano-Briones, M. A., Hernández- Díaz, A., & Mendoza- Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>.