

## Valoración de Competencias Profesionales para la Ingeniería en la Universidad Rosario Castellanos de la CDMX

**José Alberto Medina Pérez<sup>1</sup>**

[jose.medina@rcastellanos.cdmx.gob.mx](mailto:jose.medina@rcastellanos.cdmx.gob.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-9287-0432>

Universidad Rosario Castellanos

México

**Lorelie Hernández Gallardo**

[lorelie.hernandez@rcastellanos.cdmx.gob.mx](mailto:lorelie.hernandez@rcastellanos.cdmx.gob.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-2991-5044>

Universidad Rosario Castellanos

México

**Laura Guadalupe Carbajal Figueroa**

[laura.carbajal@rcastellanos.cdmx.gob.mx](mailto:laura.carbajal@rcastellanos.cdmx.gob.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-4349-3816>

Universidad Rosario Castellanos

México

**Victor Leonardo Alvarez Cortés**

[victor.alvarez@rcastellanos.cdmx.gob.mx](mailto:victor.alvarez@rcastellanos.cdmx.gob.mx)

<https://orcid.org/0009-0008-0974-9209>

Universidad Rosario Castellanos

México

### RESUMEN

En ocasiones, desde el área de Ingeniería el conocimiento técnico se sobrepone a las competencias profesionales. Sin embargo, es importante desarrollar competencias profesionales desde la formación académica, tales como comunicación oral, resolución de problemas y trabajo en equipo con el fin de que los egresados cuenten con mayores oportunidades de inserción en el campo laboral. En el presente trabajo, se plantea valorar la mejora de estas competencias y mostrar los cambios observados en las competencias profesionales mediante el uso de la evidencia integradora que los estudiantes de ICAT desarrollan, derivado de la propuesta de solución de problemas prototípicos y su presentación en un evento académico a través de escenarios reales mediante incidentes críticos, que son parte del modelo educativo híbrido-dual que se implementa dentro de la Universidad Rosario Castellanos, propiciando un trabajo colaborativo que permita fomentar el desarrollo de habilidades, competencias y actitudes que los preparen mejor para su futura inserción en el mercado laboral.

**Palabras clave:** competencias profesionales; problemas prototípicos; ingeniería; educación superior; incidentes críticos

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [jose.medina@rcastellanos.cdmx.gob.mx](mailto:jose.medina@rcastellanos.cdmx.gob.mx)

# **Assessment of Professional Skills for Engineering at the Universidad Rosario Castellanos of CDMX**

## **ABSTRACT**

Sometimes, in the field of Engineering, technical knowledge takes precedence over professional skills. However, it is important to develop professional competencies from academic education, such as oral communication, problem-solving and teamwork, so that graduates have better opportunities for integration into the labor market. In this paper, we aim to assess the improvement of these competencies and demonstrate the observed changes in professional skills through the use of integrative evidence that ICAT students develop, stemming from the proposed solution of prototypical problems within real-world scenarios and their presentation in an academic event through critical incidents. These incidents are part of the hybrid-dual educational model implemented at Universidad Rosario Castellanos, fostering collaborative work that enables the development of skills, competences, and attitudes that better prepare students for their future integration into the labor market.

**Keywords:** professional skills; prototypical problems; engineering; high school; critical incidents

*Artículo recibido 20 noviembre 2023*  
*Aceptado para publicación: 30 diciembre 2023*

## INTRODUCCIÓN

El acceso a la educación superior brinda mayores posibilidades para encontrar un empleo con mejores condiciones laborales. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), *“en el siglo. XXI, las competencias, destrezas y habilidades se han convertido en el factor clave para lograr el bienestar individual y económico de una sociedad”*. Sin embargo, además de desarrollar y activar las competencias, también se debe hacer un uso eficaz de las mismas para obtener beneficios tanto para las personas como para la industria, ya que se traduce en un incremento de salarios y satisfacción personal con el consecuente aumento de productividad y competitividad (OECD, 2017). En el entorno competitivo presente, las universidades están conscientes de la urgencia de tomar en cuenta las necesidades de las empresas y comenzar a considerar la manera de suplir esas necesidades mediante el desarrollo de las actividades que conlleven a la formación de habilidades y competencias profesionales que permitan un mejor desenvolvimiento de los profesionales en el ámbito laboral, complementando sus saberes teóricos propios de la licenciatura, convirtiéndolos en personal más cualificado y flexible (Van-Der Hofstadt y Gómez Gras, 2013).

La ingeniería tiene como objetivo transformar el conocimiento y aplicarlo en algo para volverlo más funcional y ganar practicidad, además de que aporta soluciones funcionales a problemas relacionados con la cotidianidad ayudándose de la tecnología (Red de portales news detail page, 2020). Por esta razón y en gran medida, se requiere de ciertas habilidades técnicas relacionadas con la electricidad, electrónica, máquinas, etc. Sin embargo, este tipo de saberes y habilidades deben completarse con el desarrollo de competencias profesionales y actitudes para que el estudiantado adquiera una formación integral. Una habilidad es la facultad del ser humano de realizar una actividad determinada de manera eficiente en poco tiempo, para la cual se deben desarrollar una serie de procesos cognoscitivos que exigen la atención voluntaria y consciente, la asimilación real del sistema de acciones que la conforman, así como el conocimiento al cual está asociada (Cevallos et. al., 2018).

Herrera y Montero (2021) en su texto Hibridualidad, establecen que la calidad implica la formación y apropiación de nuevas habilidades, una amplia base de conocimientos y diversas competencias profesionales para moverse en un mundo más complejo e interdependiente.

Las habilidades cognitivas son las destrezas y procesos de la mente, necesarios para realizar una tarea.

Son las trabajadoras de la mente y facilitadoras del conocimiento al ser las responsables de adquirirlo y recuperarlo para su posterior utilización. Para su adquisición, se deben presentar tres momentos. En el primero, el sujeto desconoce la existencia de la habilidad. En el segundo, es aquel en el cual se adquiere y desarrolla la habilidad a través de la práctica. En el tercer momento, la habilidad es independiente de los conocimientos ya que ha sido interiorizada, por lo que su aplicación es fluida y automática (Ramos-Elizondo, 2010).

El desarrollo de las habilidades profesionales ha sido un tema de especial interés que como consecuencia se han planteado estudios sobre la detección de dificultades de los estudiantes para aprender, resolver problemas, tomar decisiones, etc (Cevallos, et. al. 2018).

En México existen diversas carreras para estudiar a nivel superior. Sin embargo, en las ingenierías se presentan materias especializadas y enfocadas en ciencias exactas, por lo que se debe estar dispuesto a estudiar diferentes ramas de la física y la matemática (Symonds, 2021).

En la Universidad Rosario Castellanos (URC) de la Ciudad de México, se cuenta con la Ingeniería en Control y Automatización (ICAT), en este programa de Licenciatura, un estudiante regular egresa de la carrera en nueve semestres. Específicamente, la teoría de control se fundamenta en la integración de conocimientos basados en las matemáticas y señales mediante el modelado, análisis de estabilidad, realimentación y compensación, lo que permite su aplicación en la adopción y el desarrollo de la tecnología. Por otra parte, su ejercicio requiere, además de la construcción de estos conceptos, el desarrollo de otros tipos de habilidades que exigen el análisis exhaustivo de situaciones con impacto tanto social como ambiental, faciliten el diseño, la incorporación y la gestión de la tecnología (Guerra, 2017). Es por esta razón que, en la URC, para la Licenciatura de ICAT, también se requiere contar con este tipo de saberes específicos, pues los estudiantes aprenden a través de una educación Híbrida, que organiza el aprendizaje en tres espacios:

- 1) Presencial
- 2) distancia o virtual
- 3) Autogestivo

En el espacio presencial, las y los docentes organizan actividades y tareas que permiten analizar problemáticas reales con las finalidades que se propongan diversas soluciones a los mismos, todo esto

desde el punto de vista de la carrera en Ingeniería en Control y Automatización, es durante este momento que tanto profesores como estudiantes se encuentran en el aula de clase, generando y apropiándose del conocimiento.

De esta manera dentro del modelo educativo de la URC presupone una formación universitaria que rompe con la idea de que el único ambiente de aprendizaje que garantiza calidad es el escolar/presencial, favorece que la comunidad educativa desarrolle críticamente habilidades como la organización, la profesionalidad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y otras competencias básicas (Herrera y Montero 2021) y profesionales. Las competencias profesionales dentro del plan de estudios de la licenciatura en ingeniería en control y automatización se definen como *“aquellos conocimientos, habilidades, actitudes y valores que cualquier profesionista egresado de la Universidad Rosario Castellanos deberá desarrollar, fortalecer o adquirir a lo largo de su formación, para estar en condiciones de igualdad de oportunidades que las personas egresadas de cualquier Institución de Educación Superior”* (Jimenez-Martinez et al., 2020), éstas son cinco y se enlistan a continuación:

- Comunica sus ideas, reflexiones y conocimientos a diferentes públicos y contextos utilizando diversos lenguajes verbales y no verbales.
- Maneja Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC), para aprender autónomamente al ritmo de los cambios sociales y tecnológicos.
- Utiliza su capacidad analítica, sintética y crítica para la toma de decisiones en la resolución de problemas.
- Lidera equipos de trabajo para el desarrollo de actividades que favorezcan el logro de objetivos comunes.
- Ejerce su profesión desde el marco de los derechos humanos, la sustentabilidad, responsabilidad y ética profesional.

### **Competencias Profesionales En La Universidad Rosario Castellanos**

En el presente trabajo, se consideró pertinente valorar las competencias profesionales que se muestran en la Tabla 1 y que forman parte del Plan de estudio de ICAT (Jimenez-Martinez et al., 2020) en el que se toma en cuenta el perfil de egreso acorde con las necesidades laborales que se requieren en la

actualidad. Cada competencia se desagrega en unidades que constituyen los indicadores que dan evidencia de que la competencia se está desarrollando en diferentes asignaturas.

**Tabla 1.** Competencias genericas a desarrollar durante el proceso formativo en ICAT

<b>Competencia</b>	<b>Unidades</b>
Comunica sus ideas, reflexiones y conocimientos a diferentes públicos y contextos utilizando diversos lenguajes verbales y no verbales	Explica, de forma oral o escrita, ideas, opiniones y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. Aplica metodologías de la investigación en diversos campos humanísticos, abordados de manera transdisciplinar, para vincular la actividad profesional con problemas locales y globales, así como generar propuestas de posibles soluciones desde el campo profesional.
Utiliza su capacidad analítica, sintética y crítica para la toma de decisiones en la resolución de problemas	Formula juicios a partir de información de fuentes confiables, para la solución de problemas con responsabilidad y ética profesional. Utiliza el razonamiento lógico en el análisis de acontecimientos reales, a partir de problematizarlos críticamente, para construir posibles soluciones pertinentes. Propone soluciones creativas e innovadoras a problemas y situaciones, sean sencillas o complejas.
Lidera equipos de trabajo para el desarrollo de actividades que favorezcan el logro de objetivos comunes.	Colabora en equipos inter y multidisciplinares para enfrentar problemáticas o situaciones reales para el logro de objetivos comunes. Fomenta una comunicación empática y sincera encaminada al diálogo y entendimiento constructivo para colaborar en distintos ambientes.

Fuente: Jimenez-Martinez et al., 2020

De acuerdo con la experiencia docente de los profesores de ICAT en la URC, los conocimientos y destrezas del estudiantado son muy diversos debido a que muchos de ellos no tuvieron la formación previa que les facilite la comprensión de los nuevos conocimientos que se van adquiriendo durante la licenciatura. Otros más, tomaron algunos cursos presenciales o virtuales para adquirir conocimientos específicos, por lo que el nivel de conocimiento del alumnado se vuelve complicado de equilibrar.

Por otra parte, cuentan con actitudes poco favorables, tales como apatía, pereza, desconfianza,

negatividad e incluso comparacion entre alumnos que estudian en otras universidades de educación pública puede provocar tristeza e incluso depresión. Debido a que, muchos de ellos realizaron el intento de estudiar en otras instituciones públicas sin éxito. Los jóvenes asumen que son responsables del fracaso que significa no tener un resultado satisfactorio en el examen de ingreso al nivel superior. Esto debido a que la educación superior es vista por la sociedad como un medio de movilidad social, poniendo en duda las capacidades y habilidades de los jóvenes aspirantes (Pérez Colunga, 2017).

Esta situación evita que los alumnos adquieran el conocimiento que se les imparte de manera correcta, ya que no se sienten lo suficientemente capaces de cursar una licenciatura y mucho menos de cursar una ingeniería.

Como ya se mencionó anteriormente, dentro de la oferta educativa en la Universidad Rosario Castellanos se establece el modelo híbrido y dual (Oferta educativa, 2023). En este modelo, se propone en cada semestre un problema prototípico el cual es considerado como una representación de una problemática de la realidad. Este permite al estudiante un proceso de aprendizaje auténtico mediante la búsqueda de una solución, la cual se propone como respuesta a la problemática que se le presenta involucrando sus saberes y conocimientos relacionados con su carrera profesional.

Antes de iniciar el semestre, las y los profesores de ICAT se reúnen para proponer un problema prototípico acorde a las problemáticas actuales y de mayor relevancia dentro de la Ciudad de México, posteriormente, se presenta a la comunidad estudiantil en el aula de clases, en esta parte los profesores como lo mostró Barrows en 1996, se convierten en tutores.

De este modo, el aprendizaje basado a través de problemáticas reales es considerado como un proceso de razonamiento hipotético deductivo centrado en el estudiante, bajo la guía de un profesor que se convierte en facilitador y se encarga de hacer que se cuestione en búsqueda de la mejor solución al problema y el manejo del mismo (Morales y Landa 2004).

Dentro del proceso aprendizaje de la URC, una vez que se presenta el problema prototípico del semestre que se está cursando y, para despertar la curiosidad del estudiante, se presentan escenarios reales mediante el incidente crítico por asignatura, de tal manera que el conocimiento adquirido en cada una de ellas favorecen en proporcionar una solución al problema trabajando colaborativamente con el resto de las asignaturas del mismo semestre, con lo que se genera una evidencia integradora como solución

al problema planteado, lo cual permitirá generar conocimientos y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. De esta manera las soluciones propuestas por los estudiantes al problema prototípico desde ICAT son a través de la construcción de prototipos funcionales los cuales utilizan en general conocimientos de electrónica, programación, control, automatización todo con la visión y aporte de cada asignatura del semestre cursado, lo cual permite que los estudiantes se apropien de estos conocimientos al aplicarlos en la solución de su problema prototípico.

Dicho prototipo propuesto como solución al problema prototípico de cada semestre es presentado por los estudiantes en un evento académico, denominado Coloquio de proyectos de Ingeniería Rumbo a la Sustentabilidad organizado por ICAT al término del semestre, exponiendo en que consiste su solución, su visión, y defendiendo sus puntos de vista con la retroalimentación de los asistentes al evento, como son público externo, autoridades académicas, profesores y estudiantes, realizando un encuentro con estas características desde nivel superior, con la finalidad de generar y apropiarse conocimientos y competencias más adelante descritas.

En el modelo educativo presentado en la URC se contempla la generación de conocimientos y competencias, sin embargo dentro del contexto de ingeniería es importante destacar que en algunas universidades promueven los conocimientos técnicos, haciendo a un lado las competencias y habilidades que permiten al ingeniero desarrollarse en el mundo laboral, de tal modo que Rodríguez et al., 2014 realizaron un estudio donde demostraron que algunas de las competencias, actitudes y habilidades consideradas muy importantes mediante la experiencia laboral aparte de los conocimientos técnicos del área las cuales fueron:

- 94.77% pensamiento lógico;
- 93.31% resolución de problemas;
- 92.73% trabajo en equipo;
- 91.86% sobre la comunicación oral y escrita.

En un estudio publicado por Castillo et al., en 2019 demostraron que la “capacidad de trabajo en equipo” es una de las competencias más apreciadas por los empleadores y las empresas, seguido por la capacidad crítica y el conocimiento técnico, de tal modo que, con el cumplimiento de estas, se plantea que exista mayor éxito a la hora de contratar al personal desde el punto de vista de ingeniería.

Con el presente proyecto de investigación, se pretende valorar por orden de importancia para el campo laboral las tres competencias ya mencionadas y con base en la percepción de las y los futuros ingenieros de ICAT, antes, durante y al final de presentar su propuesta de solución al problema prototípico en el Tercer Coloquio de Proyectos de Ingeniería Rumbo a la sustentabilidad, organizado por la plantilla de docentes de ICAT que se llevó a cabo el pasado mes de junio en la Unidad Académica Azcapotzalco de la Universidad, además, se contempló validar cómo a través de la solución de los problemas prototípicos las y los estudiantes pueden desarrollar habilidades, competencias y actitudes que les permitan desenvolverse de una mejor manera en el mundo laboral.

En la URC se propone un programa de aprendizaje situado alrededor de un problema prototípico y se les postulan incidentes críticos en cada una de las asignaturas, los cuales son situaciones relacionadas con la vida real vinculadas a la profesión que invitan a la comunidad estudiantil a llevar a cabo un análisis y reflexión crítica, en el que convergen varias áreas del conocimiento. Retomando lo que mencionan Herrera y Montero (2021), los Problemas Prototípicos son una representación de una problemática compleja, social o profesional, de la realidad que favorece la movilización de recursos cognitivos y no cognitivos para su enfrentamiento. Por ello, debe contener dos criterios centrales:

- Definir detalladamente una serie de circunstancias (como el tiempo y el espacio físico) que facilitan el entendimiento de un problema complejo y real.
- Hacer referencia a aquellos factores que están relacionados con la etapa de generación de un enunciado y que inciden en su significado e interpretación. Esto supone que un mensaje depende de la sintaxis, de la gramática y del léxico, pero también del contexto.

La técnica de análisis de incidentes críticos se originó a partir de los estudios de Flanagan durante la Segunda Guerra Mundial para mejorar las habilidades de los pilotos de aviación. Esta técnica era una manera de registrar el comportamiento humano a fin de facilitar la solución de problemas prácticos (Nail Kröyer, Gajardo Aguayo y Muñoz Reyes 2012).

Por otra parte, un incidente se define como un suceso que se produce de manera repentina, al azar de manera que nos sorprende cuando sucede. Cuando este, produce una alteración emocional haciendo que quien lo experimenta pierda el control de sus pensamientos, emociones y/o acciones haciendo que el sujeto tenga una reacción que lo moviliza a adoptar alguna medida de urgencia, se habla de un incidente

crítico (Del Mastro y Monereo 2014). Esta respuesta además de ser rápida e instintiva, muchas veces es innovadora (Almendro Padilla y Costa Alcaraz 2018).

Existen dos características que definen un incidente crítico (Font, C. M., Aneas, M. M., & Annunziata, P. A., 2015):

- Son subjetivas, esto quiere decir que dependiendo del sujeto que lo experimenta es el nivel de criticidad.
- Pueden valorarse de manera positiva o negativa, en cualquier caso, provocan una crisis en quien los experimenta provocando un cambio significativo en el sujeto.

Fue en 1990, cuando Mezirow y Bookfield comenzaron con el uso del incidente crítico en el campo de la docencia. Propusieron la narración de acontecimientos inesperados con la finalidad de explotar las actitudes y presunciones de los alumnos para trabajar sobre el terreno de la práctica, la autorreflexión que facilita el crecimiento profesional (Almendro Padilla y Costa Alcaraz 2018)

Con el incidente crítico que se les plantea a los alumnos, se espera que explote dentro de ellos de manera instintiva, las actitudes necesarias para desarrollar las competencias que se han mencionado para la resolución de problemas que involucran su comunidad y por ende su familia y a ellos mismos.

De esta manera es importante analizar si a través del modelo educativo impartido dentro de la URC incide en la mejora o retroceso de alguna de las competencias profesionales requeridas en el egreso de los estudiantes de Ingeniería en Control y Automatización, de esta manera a continuación se presenta como se realizó esta valoración.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Zabala en 2008 menciona que para conocer el grado de significatividad que incide en el aprendizaje de competencias contempla los conocimientos previos y el como las enseñanzas mejoran o fomentan las actitudes favorables dentro de las competencias, de esta manera es importante valorarlas en las y los estudiantes de ICAT de las Unidades Académicas Azcapotzalco y Magdalena Contreras antes, durante y después de la presentación de sus propuestas solución a sus problemas prototípicos.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se elaboró y aplicó una encuesta a través de un cuestionario del formulario de Google, en el que se dispusieron diecisiete reactivos divididos en siete secciones, en tal cuestionario, se contemplaron características relacionadas a la percepción de las y los

estudiantes sobre tres competencias profesionales como son: Comunicación Oral, Resolución de problemas y Trabajo en equipo.

Estas competencias profesionales fueron seleccionadas, debido a que dentro de la Licenciatura en Ingeniería en Control y Automatización se encuentran planteadas en los planes y programas de estudio y a continuación se redactan (Jimenez-Martinez et al., 2020):

- Comunica sus ideas, reflexiones y conocimientos a diferentes públicos y contextos utilizando diversos lenguajes verbales y no verbales
- Lidera equipos de trabajo para el desarrollo de actividades que favorezcan el logro de objetivos comunes.
- Utiliza su capacidad analítica, sintética y crítica para la toma de decisiones en la resolución de problemas.

González y González en 2008 mencionaron que las competencias profesionales pueden definirse como una capacidad, que se expresa a través de conocimientos, habilidades y valores donde se contempla una reflexión crítica del profesional en su desempeño. De esta manera, al egreso de los estudiantes se espera que con el modelo educativo Híbrido-dual empleado dentro de la Universidad Rosario Castellanos y a través del desarrollo de sus problemas prototípicos adquieran y mejoren competencias profesionales con la finalidad de que se inserten en un mundo laboral favorable para ellos.

La muestra está conformada por estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Control y Automatización de la Universidad Rosario Castellanos. En las encuestas se contempla la participación de las y los estudiantes de las unidades académicas donde se imparte esta licenciatura, las cuales se encuentran dentro de las alcaldías de Azcapotzalco y Magdalena Contreras. Se aplicó a estudiantes de segundo a sexto semestre, debido a que es en estos semestres en que los estudiantes desarrollan un proyecto enfocado a la resolución del problema prototípico que les corresponde. Además, fue importante que cada uno de ellos seleccionará de las tres competencias (Comunicación Oral; Resolución de problemas y Trabajo en equipo) cuál consideran más importante, así como su proceso antes, durante y al final de su presentación de la propuesta de solución al problema prototípico. Finalmente, se contempló que evaluaran de acuerdo a su percepción si mejoraron, se mantuvieron o hubo un retroceso en el desarrollo de las competencias anteriormente mencionadas. Es importante decir que, al momento

de tomar la muestra, la matrícula era de ciento sesenta y cuatro estudiantes activos dentro de la Licenciatura en Ingeniería en Control y Automatización en ambas unidades. Por esta razón, se contempló el envío del cuestionario a cada uno de los estudiantes mediante los grupos asíncronos de *Google Classroom*, ya que en correspondencia con la parte Híbrida del modelo educativo de la URC se contempla que se encuentren inscritos. Además, esta encuesta se compartió a través de grupos de clases mediante la aplicación de *Telegram* promoviendo la participación de todas y todos los estudiantes obteniendo los resultados que más adelante se detallan.

## **RESULTADOS**

Una vez que se aplicó la encuesta a la muestra, se obtuvo respuesta de cincuenta y dos estudiantes, de los cuales se consideraron como válidas únicamente a las que cumplieron con los requisitos mínimos, esto con la finalidad de evitar duplicidad, participación de estudiantes de un semestre que no corresponde e incluso aquellos que no habían completado el registro.

En la primera sección de la encuesta, se les hizo saber la finalidad de la misma, se describió con detalle las características que los estudiantes debían cumplir para poder participar, aquí también se incluyó el aviso de privacidad y resguardo de datos, así pues, para poder emitir sus respuestas en el resto de las siguientes seis secciones de la encuesta, se condicionó a leer y aceptar la política de privacidad. Es importante recalcar que todos los datos que se obtuvieron a través de la encuesta que se aplicó están resguardados, como en su momento se mencionó a los participantes. Se incluyó para su conocimiento el aviso de privacidad del Sistema de Datos Personales de Estudiantes en Posesión de Prestadores de Servicios Profesionales Educativos, el cual puede consultarse en la página:

<https://rcastellanos.cdmx.gob.mx/avisos-simplificados>.

De las cincuenta y dos personas que participaron en la encuesta, cincuenta y uno aceptaron el aviso de privacidad, no así, uno de ellos; ahora bien, de estos cincuenta y uno, se cancelaron tres registros debido a que se encontraron duplicados, de este modo, se seleccionaron a cuarenta y ocho participantes quienes completaron satisfactoriamente el registro, con las características necesarias para ser considerados en el análisis del presente estudio. Posteriormente, en la segunda sección, se consideró abordar los datos académicos, tales como la selección de la unidad académica, grupo y nombre. De esta sección, se obtuvo una participación de veinticuatro encuestados adscritos a la unidad académica Azcapotzalco de segundo

y sexto semestre mientras que, para la Unidad Magdalena Contreras se contó con la participación de veinticuatro estudiantes de tercero, cuarto y quinto semestre respectivamente, todos ellos inscritos durante el periodo escolar 2023-1. Es importante mencionar que, el análisis realizado para las siguientes secciones, que van de la sección tres a la siete, se realizó de manera conjunta, es decir, contemplando la carrera en Ingeniería en Control y Automatización de segundo a sexto semestre.

En la tercera sección de la encuesta, se describió y explicó brevemente a los participantes qué son las competencias profesionales, su definición y cuáles son las contempladas en sus planes de estudio. Se les pidió a los estudiantes, que de acuerdo a su criterio hicieran la elección de cuáles de las competencias profesionales eran más importantes, obteniéndose los siguientes resultados: la resolución de problemas obtuvo el primer lugar; con 39.49%, seguido por la comunicación oral; con 34.05% y en último lugar; el trabajo en equipo con 26.44%. En las secciones posteriores, que son la cuatro, cinco y seis, se muestra el avance que los estudiantes desarrollan antes, durante y al final de la presentación de sus propuestas de solución. De esta manera, estas tres competencias y su progreso se muestran en la Tabla 2. Se propuso una ponderación de las respuestas de uno hasta el cinco de acuerdo con la evaluación que ellos mismos consideraron durante este proceso. En la primera columna de la Tabla 2, se muestran los entrevistados desde la letra A hasta AT, esto se asocia a cada uno de los cuarenta y ocho participantes. Por otra parte, en la segunda, tercera y cuarta columna, se muestra el antes, durante y al final respectivamente, de la competencia comunicación oral. De la misma manera, en la columna cinco, seis y siete se muestra el mismo progreso, pero de la competencia resolución de problemas, mientras que en las últimas tres las columnas se pueden apreciar las respuestas a la competencia trabajo en equipo. La manera en que se propuso la presentación de los datos mostrados en la Tabla 2, está organizada de acuerdo con las calificaciones que las y los estudiantes eligieron. Se asoció un número a cada una, tal como: nivel bajo igual a 1; nivel suficiente igual a 2; nivel satisfactorio igual a 3; nivel alto igual a 4 y finalmente, nivel satisfactorio igual a 5, de esta manera, la tabla muestra cómo fue la percepción sobre el avance de cada uno de los estudiantes en las tres competencias, pudiendo observar su apreciación del progreso, encontrando que, la suma de cada una de las competencias durante su desarrollo fue como se presenta en la Figura 1, dónde puede apreciarse el progreso que se tuvo en cada una de las competencias a través del desarrollo de los problemas prototípico.

**Tabla 2.** Valor ponderado sobre las competencias de los estudiantes de Ingeniería en Control y Automatización de la Universidad Rosario Castellanos

Entrevistado	Comunicación Oral			Resolución de problemas			Trabajo en equipo		
	Antes	Durante	Al final	Antes	Durante	Al final	Antes	Durante	Al final
A	2	2	2	3	3	4	3	3	4
B	4	4	5	4	3	4	4	3	4
C	5	4	5	4	4	4	5	5	5
D	3	1	1	3	4	4	1	2	2
E	1	2	3	2	3	3	4	4	3
F	3	3	3	3	3	3	2	2	3
G	1	2	2	2	3	2	3	3	3
H	2	2	2	2	3	3	3	3	4
I	3	4	5	1	3	5	3	4	5
J	1	2	3	1	3	3	3	4	4
K	1	2	2	1	2	2	1	3	3
L	4	4	4	4	4	5	4	4	5
M	2	3	4	2	3	4	3	4	5
N	2	3	4	4	4	4	2	2	4
Ñ	2	3	4	3	3	4	2	2	3
O	3	4	5	3	2	4	2	3	3
P	2	2	3	2	3	3	2	2	2
Q	3	4	5	3	3	4	3	4	5
R	3	3	4	3	2	2	3	3	3
S	3	3	4	1	2	3	2	3	4
T	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U	2	3	4	2	3	4	3	4	4
V	2	3	2	3	3	3	3	3	3
W	5	5	5	4	5	3	3	4	3
X	4	3	5	5	5	5	5	4	5
Y	3	4	4	4	5	5	3	4	4
Z	1	2	2	2	1	3	1	2	2
AA	3	4	4	2	3	3	3	4	3
AB	1	2	3	1	2	4	1	2	3
AC	3	4	5	3	4	4	4	4	5
AD	2	2	2	1	1	2	1	1	2
AE	2	2	2	1	2	2	1	2	2
AF	3	3	4	3	3	4	4	4	4

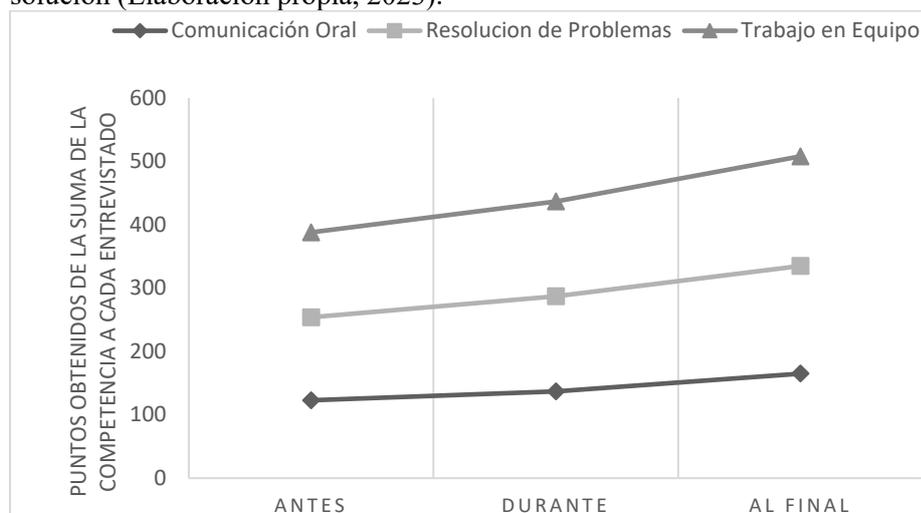
Entrevistado	Comunicación Oral			Resolución de problemas			Trabajo en equipo		
	Antes	Durante	Al final	Antes	Durante	Al final	Antes	Durante	Al final
AG	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AH	2	2	2	3	3	3	3	3	3
AI	1	1	2	1	1	2	1	1	2
AJ	3	1	2	2	1	2	1	1	2
AK	4	5	5	4	4	5	4	4	5
AL	2	3	5	2	3	5	2	3	4
AM	3	2	3	4	5	3	1	2	3
AN	2	2	2	3	2	3	2	3	3
AÑ	3	3	3	3	4	3	4	3	3
AO	3	3	3	2	3	3	2	3	5
AP	1	2	2	4	4	4	3	3	3
AQ	3	2	4	3	4	5	4	4	5
AR	1	1	2	2	2	2	2	2	3
AS	3	4	4	4	4	4	5	5	5
AT	2	3	5	3	4	5	4	3	4

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra gradualmente en cada una de ellas, a través de la suma de cada una de las competencias antes, durante y al final de la presentación de su propuesta de solución. De tal modo que, para comunicación oral este resultado es de ciento veintitrés puntos, durante se obtuvieron ciento treinta y siete puntos, mientras que al final se obtuvieron ciento sesenta y cinco puntos.

Por otra parte, para el caso de la resolución de problemas se obtuvo al inicio ciento treinta y un puntos, durante ciento cincuenta puntos y al final ciento setenta puntos. Por último, para la competencia trabajo en equipo, se obtuvo al inicio; ciento treinta y cuatro puntos, durante; ciento cincuenta puntos y al final; ciento setenta y tres puntos.

**Figura 1.** Progreso de cada competencia antes, durante y al final de la presentación de la propuesta solución (Elaboración propia, 2023).



De acuerdo con los resultados obtenidos, es importante mencionar que la competencia que se consideró que presentó una mejora significativa fue el Trabajo en equipo, en segundo lugar, la Resolución de problemas y finalmente, la competencia relacionada al desarrollo de Comunicación oral.

Por último, la sección siete de la encuesta, se compone de dos preguntas, la primera se relaciona con la presentación en el tercer coloquio, en la que se cuestionó a los estudiantes si consideran que mejoraron sus competencias, si se mantuvieron como en el principio o si hubo un retroceso, se encontró que, para comunicación oral; veintitrés estudiantes respondieron que mejoró, diecinueve; que se mantuvo y seis; que hubo un retroceso. Para el caso de resolución de problemas; treinta y un estudiantes mencionaron que mejoró, trece; se mantuvo y cuatro; que hubo un retroceso. Respecto al trabajo en equipo, se encontró que, veintiocho estudiantes; reportaron haber mejorado sus competencias, quince; consideraron que se mantuvo igual y cinco; piensan que hubo un retroceso. Para concluir, la pregunta final se dejó abierta para que cada uno de los estudiantes propusiera alguna otra competencia entre sus respuestas mencionaron: creatividad, innovación, investigación, comprensión y habilidades de liderazgo, mismas que deberían de evaluarse en próximas presentaciones.

Finalmente, las competencias deben de concebirse como una expresión del desarrollo de personalidad de los individuos, en su proceso de formación durante el tránsito por las universidades hasta su ejecución en su vida laboral (González, 2006).

## CONCLUSIONES

En la actualidad, ya no es suficiente que la comunidad estudiantil cuente con saberes técnicos, sino también deben de contar con saberes profesionales. La URC mediante el modelo híbrido dual ha dado la pauta para desarrollar competencias profesionales en los estudiantes de ingeniería. En este trabajo se ha realizado una evaluación de la mejora en el desarrollo de tres competencias en específico, de donde se desprende lo siguiente: de acuerdo con lo encontrado mediante el presente trabajo de investigación, se concluye que existen, en su mayoría, mejoras en las competencias profesionales que fueron sujetas de estudio, a través del desarrollo de los problemas prototípicos y la presentación pública de sus propuestas de solución durante el evento académico denominado Tercer Coloquio de proyectos Ingeniería Rumbo a la sustentabilidad. Además, con base en los resultados, también se puede concluir que la competencia con mayor avance progresivo fue el Trabajo en equipo, seguido por la Resolución de problemas y finalmente, la Comunicación oral.

Relacionando a estas competencias es importante que se desarrollen ya que por Pilleux mencionó en 2001 que la comunicación, como la gramática se desarrolla a través de la participación en vivencias reales o en la sociedad,

Con esto podemos reforzar que la capacidad de trabajar en equipo es una competencia profesional que sin duda beneficiará en su desenvolvimiento en el mundo laboral. Del mismo modo, en comparativa sobre las consideraciones iniciales, se encontró que la competencia profesional que se considera más importante por la comunidad estudiantil es la Resolución de problemas, lo cual se deduce en la última sección de la encuesta, donde los estudiantes mencionan que esta competencia fue la que mejoró al término de la presentación de la propuesta de solución al problema prototípico en el evento académico. También puede apreciarse que la Comunicación oral, fue la competencia profesional que menos avance tuvo e incluso, seis estudiantes tuvieron la percepción de que existió un retroceso en esta competencia. Para futuras investigaciones, se considera evaluar qué otras competencias pueden mejorar mediante el modelo educativo que se imparte en la Universidad Rosario Castellanos de la Ciudad de México, asimismo, se considera benéfico realizar un seguimiento continuo a cada una de estas competencias a lo largo de los próximos semestres.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Almendro Padilla, C., & Costa Alcaraz, A. M. (2018). Análisis de incidentes críticos: una herramienta para aprender de los errores. *Educación médica*, 19(1), 60–63.  
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.06.001>
- Cevallos, J. P. B., Figueredo, P. A. L., & Tauler, L. L. M. (2018). La formación de habilidades: un procedimiento para la formación profesional del ingeniero industrial en la universidad laica “Eloy Alfaro” de Manabí. *Opuntia Brava*, 10(1), 108-118.
- Del Mastro, C., & Monereo, C. (2014). Incidentes Críticos En Los Profesores Universitarios De La Pucp. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 5(13), 3–20.  
[https://doi.org/10.1016/s2007-2872\(14\)71950-x](https://doi.org/10.1016/s2007-2872(14)71950-x)
- Font, C. M., Aneas, M. M., y Annunziata, P. A. (2015). *La Gestión De Incidentes Críticos En La Universidad: En La Universidad*. Narcea Ediciones.
- González, V. M. (2006). La formación de competencias profesionales en la universidad: reflexiones y experiencias desde una perspectiva educativa. *En-clave pedagógica*.
- González, V., y González, T. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria, en *Revista Iberoamericana de Educación* No. 47.  
Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie47a09.pdf>
- Guerra, A. (2017) *Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería: panorama latinoamericano*.
- Herrera M., A. X., & Montero A., M. C. (2021). *La Hibridualidad En Educación Superior*. México: Facultad De Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
- Jimenez-Martinez, S. G., Álvarez-Cortés. V. L., Hernández Gallardo. L., Abad de la Cruz. L. E., (2020). *Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Control y Automatización*. Instituto de Estudios Superiores de la CDMX “Rosario Castellanos”.  
<https://www.rcastellanos.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PlanesEstudiosActualizados/licenciatura-en-control-y-automatizacion-1.pdf>
- Morales Bueno, P. Y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje Basado En Problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157. Recuperado De:

[http://campus.usal.es/~Ofcees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf](http://campus.usal.es/~Ofcees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf)

Nail Kröyer, O., Gajardo Aguayo, J., & Muñoz Reyes, M. (2012). La Técnica De Análisis De Incidentes Críticos: Una Herramienta Para La Reflexión Sobre Prácticas Docentes En Convivencia Escolar. *Psico perspectivas*, 11(2), 56–76.

<https://doi.org/10.5027/Psicoperspectivas-Vol11-Issue2-Fulltext-204>

OECD skills strategy. Diagnóstico de la OCDE sobre la estrategia de competencias, destrezas y habilidades de México. Resumen ejecutivo. (2017). [ocde.org](http://ocde.org).

<https://www.oecd.org/mexico/Diagnostico-de-la-OCDE-sobre-la-Estrategia-de-Competencias-Destrezas-y-Habilidades-de-Mexico-Resumen-Ejecutivo.pdf>

Oferta Educativa. (18 De mayo De 2023). Obtenido De Instituto De Estudios Superiores Rosario Castellanos: <https://rcastellanos.cdmx.gob.mx/ofertaacademica>

Pérez Colunga, B. Y. (2017, agosto 2). La Lucha De Los Jóvenes Por Un Lugar Para Estudiar: Entre El Rechazo Y La Resiliencia. *Educación. Nexos.Com.Mx*. <https://Educacion.Nexos.Com.Mx/La-Lucha-De-Los-Jovenes-Por-Un-Lugar-Para-Estudiar-Entre-El-Rechazo-Y-La-Resiliencia/>

Pilleux, M. (2001). Competencia comunicativa y análisis del discurso. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S007117132001003600010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S007117132001003600010&script=sci_arttext)

Ramos-Elizondo, A. I., Herrera-Bernal, J. A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2010). Developing cognitive skills with mobile learning: A case study. *Comunicar*, 17(34), 201–209.

<https://doi.org/10.3916/c34-2010-03-20>

Red De Portales News Detail Page. (S/F). Universia. Net. Recuperado El 20 de mayo de 2023, De <https://www.universia.net/mx/actualidad/habilidades/quiero-ser-ingeniero-que-habilidades-necesito-que-puedo-estudiar-1154527.html>

Rodríguez-Elias, O. M., Ortega-Encinas, L. U., Meneses-Mendoza, S. R., & Rodríguez-Pérez, J. M. (2014). La importancia de las Soft Skills para los Ingenieros de Software. Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación. *Nova Universitas*.

[http://enc2014.cicese.mx/Memorias/paper\\_30.pdf](http://enc2014.cicese.mx/Memorias/paper_30.pdf)

Symonds, R. S. (2021, diciembre 19). ¿Quieres Estudiar Ingeniería? Necesitas Tener Estas Habilidades.

Universidad UNITEC. <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/quieres-estudiar-ingenieria-necesitas-tener-estas-habilidades/>

Van-Der Hofstadt Román, C., & Gras, J. M. G. (2013). Competencias y habilidades profesionales para universitarios. Ediciones Díaz de Santos.

Zabala, A., y Laia, A. Arnau. (2008). 11 ideas clave cómo aprender y enseñar competencias. España, Grao.