



El desarrollo de habilidades profesionales del Ingeniero Civil en la Universidad de Ciego de Ávila

The development of professional skills of the Civil Engineer at the University of Ciego de Ávila

Jorge Daniel Hernández Cabrera*

✉ jdhcabrera1997@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9352-4556>

Luis Eduardo Rodríguez Rodríguez*

✉ luiseduardorr745@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9210-0847>

José Manuel Gaio**

✉ josemanuelgaio@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2913-4291>

*Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

**Escuela Superior Pedagógica de Bié. Cuito. Angola.

Resumen

El objetivo del artículo es proponer a la comunidad científica la definición y las invariantes funcionales de las habilidades profesionales que deben desarrollar los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez durante su proceso formativo. Se parte de analizar los documentos rectores de la carrera, del perfil del profesional y los elementos que fundamentan el proceso de formativo universitario a través de los métodos analítico-sintético, inductivo-deductivo, la sistematización y la consulta a especialistas. Se estudió la evolución histórico-lógica que ha tenido la carrera en Cuba y se sintetizaron aspectos fundamentales que influyen en el desarrollo de habilidades profesionales. Se observó el comportamiento y la evolución de los estudiantes en la realización de actividades prácticas e investigativas. Se trabajó con una muestra intencional de 43 estudiantes de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Ciego de Ávila.

Palabras clave: formación del Ingeniero Civil, habilidades profesionales, proceso formativo, prácticas laborales



Abstract

The objective of the article is to propose to the scientific community the definition and the functional non variants of the professional abilities should develop that the students of Civil Engineering of the University of Ciego de Ávila of Maximo Gómez Báez during its formative process. He leaves of analyzing the documents rectors of the career, of the professional's profile and the elements that base formative university student process through the analytic-synthetic, inductive-deductive methods, the systematizing and the consultation to specialists. The evolution historical-logic was studied that he/she has had the career in Cuba and fundamental aspects were synthesized that influence in the development of professional abilities. It was observed the behavior and the evolution of the students in the realization of practical and investigative activities. One worked with an intentional sample of 43 students of the career Civil Engineering of the University of Ciego de Ávila.

Keywords: Civil Engineering training, professional skills, training process, Work Practices

Introducción

Constituye una necesidad de la Universidad Cubana actual el perfeccionamiento del proceso de formación continua de los profesionales cubanos, de manera que las carreras universitarias los preparen para enfrentar con éxito los problemas generales y frecuentes de la profesión en el eslabón de base. El egresado de la carrera de Ingeniería Civil debe poseer las habilidades necesarias para el eficiente desarrollo de su actividad laboral. Por ello el currículo debe contemplar actividades que propicien la adquisición de las mismas (Ávila et al., 2020).

La Práctica Laboral Investigativa (PLI) constituye una herramienta fundamental en la formación profesional de los estudiantes universitarios, aporta habilidades básicas para su desempeño laboral, así como, la experiencia necesaria que le permita resolver problemas en el ejercicio de su profesión una vez que egresa de la carrera. Para el futuro Ingeniero Civil, la práctica viene a reforzar su formación de perfil amplio, potencia el trabajo en equipo para dar solución a posibles situaciones reales que se presentan en las obras que se diseñan y ejecutan y, además, permite la



vinculación directa con las empresas empleadoras, lo que contribuye a elevar la orientación vocacional del estudiante para la toma de decisiones en su área de desempeño.

La formación del profesional, se logra con éxito, no solo con la formación académica, sino también desde un estrecho vínculo con la práctica laboral en las empresas para las que se preparara el estudiante universitario y, además de satisfacer las necesidades del estudiante, se consigue de modo creativo e innovador la solución de problemas que se generan en la práctica y el resultado se revierte en la transformación de la propia entidad (González et al., 2021).

En la provincia Ciego de Ávila son varias las empresas que, desde su objeto social, pueden contribuir directamente al desempeño de excelencia del futuro egresado de Ingeniería Civil. La vinculación con empresas como la de Construcción y Montaje de Ciego de Ávila (CONAVIL) y la Empresa Constructora de Obras para el Turismo en la Cayería Norte (ECOT Cayo Coco) propicia la formación y desarrollo de habilidades necesarias para llevar a cabo el proceso constructivo y el manejo de las tecnologías empleadas en el mismo.

Por otra parte, la Empresa de Diseño e Ingeniería (DIMARQ) y la Empresa de Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA) en su división territorial, constituyen el escenario ideal para reforzar habilidades en el diseño de proyectos con nuevos programas informáticos, la economía empresarial aplicada a las construcciones y los servicios ingenieriles.

Desde la didáctica Álvarez (1999), Tinoco y Tinoco (2017) y Pla (2017) aseguran que la habilidad se forma a través de la reiteración de una acción o un conjunto de estas y que, aunque se tiene en cuenta la psiquis del sujeto, lo fundamental radica en la lógica y el ordenamiento de la acción y su sistematización.

A partir del desarrollo de ciertas habilidades y la conjugación de un conjunto de ellas en función de una labor determinada, se forman las habilidades profesionales (HP). Autores como La O et al. (2018), Cubeira et al. (2019), Vivanco y Sarango (2019) se han referido a estas como la esencia de la actuación del profesional y un punto de partida del modelo del profesional. Estas se desarrollan mediante la práctica continua del ejercicio de la profesión y constituyen la base de la competencia del futuro profesional.

En el Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil de la UNICA, está concebido un porcentaje de horas por asignaturas para ser empleadas en la realización de la PLI. De igual forma, en la



Disciplina Principal Integradora (DPI) se incluyen dos asignaturas destinadas exclusivamente a la realización de Prácticas Laborales (PL); la Práctica Laboral de Tecnología y la Práctica Laboral de Ejecución de Obras, al igual que el componente laboral del resto de las asignaturas.

Esta concepción no satisface el nivel de desarrollo de las HP necesarias que se demanda el Ingeniero Civil según los objetivos propuestos en el Perfil del Profesional, además de que no se definen cuáles son las HP que deben desarrollar los estudiantes durante su proceso de formación. Cuestiones que dificultan en muchos casos el diseño curricular en las diferentes asignaturas y los métodos de enseñanza a emplear.

Esta problemática se ha podido corroborar a través del intercambio con empleadores en el proceso de seguimiento al egresado, la observación del desempeño de los ingenieros en formación en su práctica laboral, activos de práctica laboral y en el análisis de los documentos normativos de la especialidad, los planes y guías de prácticas realizados en el trabajo metodológico de la carrera. La observación del comportamiento y la evolución de una muestra intencional de 43 estudiantes de la carrera Ingeniería Civil de la UNICA permitió constar un insuficiente dominio de las HP: existen limitaciones en identificar dichas habilidades, las acciones correspondientes y su ejecución en los contextos docente, laboral, investigativo y extensionista.

La integración entre el componente académico, el laboral y el investigativo en la educación superior, demanda tener en cuenta una serie de aspectos que garanticen satisfacer las exigencias sociales desde el proceso de formación de los futuros profesionales. Se trata de buscar una relación entre el modelo del profesional con el componente laboral-investigativo, creando una correspondencia entre las actividades que realizan los estudiantes y los contenidos recibidos en clase.

La actividad laboral-investigativa y su relación con las áreas del conocimiento que conforman los programas y planes de estudio, posibilitan poner al estudiante en contacto directo con su futura profesión desde el primer año de su carrera, estructurando el aprendizaje sobre la base de problemas profesionales, materializándose el compromiso social de los procesos formativos y de los servicios (Garrido, 2018).



La situación existente evidencia un vacío en la didáctica en relación a la definición de las HP que deben desarrollar los estudiantes de Ingeniería Civil de la UNICA durante su proceso formativo y la determinación de sus invariantes funcionales a partir de las necesidades territoriales. Consecuentemente el objetivo del artículo es proponer a la comunidad científica la definición y las invariantes funcionales de las habilidades profesionales que deben desarrollar los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez durante su proceso formativo.

El tipo de investigación realizada es explicativa y se utilizaron métodos como el histórico-lógico para estudiar la evolución que ha tenido la carrera de Ingeniería Civil en Cuba, la sistematización de los aspectos fundamentales que influyen en el desarrollo de HP, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, la observación del comportamiento y la evolución de los estudiantes en la realización de actividades prácticas e investigativas y la consulta a especialistas. Para el diagnóstico exploratorio se trabajó con una muestra intencional de 43 estudiantes de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Ciego de Ávila.

Desarrollo

Un profesional de excelencia es el que egresa de una carrera universitaria no solo con los conocimientos y habilidades necesarias para ejercer la profesión, sino, además, que esté preparado para interactuar con la sociedad que lo demanda, sea capaz de satisfacer sus necesidades y transformar para bien el entorno social en el que se desempeña. La interacción con los diferentes procesos que intervienen en su formación posibilitan transformar al estudiante en un profesional competente.

El término formación, en la educación superior cubana, se emplea para caracterizar el proceso sustantivo desarrollado en las universidades con el objetivo de preparar integralmente al estudiante en una determinada carrera universitaria (Álvarez, 1999). Este autor al referirse al proceso formativo no solo habla de un único proceso, sino agrupa en una unidad dialéctica a los procesos educativos, desarrollador e instructivo, definiendo así las tres dimensiones del proceso de formación.

El concepto de dimensión se incorpora a la educación superior cubana para caracterizar el modo en que un proceso puede ser estudiado, analizado, desde diferentes posiciones, enfoques, en



correspondencia con un propósito particular en cada caso (Álvarez, 1999). Así pues, se asume por dimensión, en el proceso de formación, a los diferentes procesos que se desarrollan de manera independiente, cada uno con características propias, pero relacionados al punto de depender uno de otro y que juntos componen un proceso más complejo, el proceso formativo.

En el proceso formativo, a través de la instrucción, se nutre al estudiante de los conocimientos básicos necesarios de una o varias áreas del saber. Se comprende por instrucción el proceso y el resultado de la asimilación de conocimientos sistemáticos y los medios de la actividad cognoscitiva, esta abarca también la formación de la concepción general del mundo (Álvarez, 1999). De este modo, la instrucción es el proceso y el resultado cuya función es la de formar a los hombres en una rama del saber humano, de una profesión.

Es precisamente el desarrollo otra de las dimensiones del proceso de formación que está estrechamente relacionada con la instrucción y se modifica en la medida que varíen las instrucciones. Álvarez (1999) refiere que el desarrollo es el proceso y el resultado cuya función es la de formar hombres en plenitud de sus facultades tanto espirituales como físicas. El desarrollo es la dimensión en la cual se consolidan los conocimientos y las habilidades necesarias para la profesión, se modifica con nuevas instrucciones para reforzar y/o potenciar las habilidades.

La educación puede definirse como la dirección del desarrollo, la influencia sobre el desarrollo. La educación es la dimensión final, o la primera, en el proceso de formación, en ella radica la formación de valores en el desarrollo de una profesión. La educación es el proceso y el resultado cuya función es la de formar al hombre para la vida en toda su complejidad (Álvarez, 1999).

Según lo planteado por Pérez (2023) el proceso de formación de pregrado, se hace necesario lograr la integración con el entorno económico y social expresado en una práctica laboral investigativa y en la participación en diversas tareas de impacto económico y social en respuesta a la necesidad de la formación integral de la personalidad de los estudiantes. El proceso de formación se puede definir como el conjunto de etapas y actividades por las cuales un individuo adquiere conocimientos, habilidades, valores y actitudes a lo largo de su vida.

La ingeniería es la profesión que aplica conocimiento, experiencia y práctica en la utilización de materiales de manera precisa que interactúen con las fuerzas de la naturaleza. El ingeniero aplica



de forma eficaz conocimientos de física, matemática y otras ciencias a problemas complejos, dando soluciones técnicamente correctas y factibles para la economía y la sociedad. El Ingeniero Civil es precisamente el encargado de dar esas soluciones en la rama de las construcciones.

La construcción como rama de la producción material es una actividad humana que tiene de ciencia y de arte. Esta ciencia investiga las leyes objetivas que pueden derivarse de lo mejor de las experiencias acumuladas para crear procedimientos y establecer normas que sirven de guía y control de la producción.

El Ingeniero Civil se forma para gestar todas las fases del proceso constructivo, desde su concepción, las investigaciones preliminares y el diseño hasta la fase de construcción y puesta en marcha de la obra con su respectivo plan de mantenimiento. Esta carrera asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de gestionar, diseñar, ejecutar, dirigir y conservar los proyectos de implementación de dichas soluciones, y desarrollar actividades como conservador de estructuras construidas o productor de construcciones a pie de obra; lo mismo en el campo de las edificaciones que de las vías terrestres de comunicación (Ministerio de Educación Superior, 2018).

El Ingeniero Civil tiene como objeto de trabajo las obras civiles (edificaciones industriales, agropecuarias y sociales, estructuras de poca complejidad, carreteras o vías urbanas y vías férreas) y la producción de materiales y tecnologías para la construcción. Consecuentemente, sus principales modos de actuación son: gestionar, diseñar, ejecutar, controlar, dirigir y conservar obras civiles e investigar e innovar en el sector de las construcciones. Este profesional puede desempeñarse en lo relacionado a proyectos de obras civiles, la conservación de obras civiles, la producción de materiales y tecnologías de construcción y la investigación aplicada, científica e innovación tecnológica (Velázquez et al., 2022).

Durante su etapa de formación el estudiante de Ingeniería Civil recibe la instrucción necesaria en las diferentes asignaturas de las distintitas disciplinas, en las que aprenden aspectos relacionados con la investigación de materiales, técnicas y tecnologías para la construcción, planeamiento, proyección, ejecución y dirección de obras, así como de su mantenimiento y conservación. También se les educa como profesionales que se van a desenvolver en un entorno determinado, al cual se deben adaptar e integrarse.



El proceso de formación de profesionales para la construcción, y en particular la de los ingenieros civiles, que acontece en las instituciones de la Educación Superior en Cuba constituye en esencia un proceso didáctico que debe ser gestionado de manera científica para poder asegurar su sostenibilidad. La preparación de un Ingeniero Civil competente, con capacidad para enfrentar y resolver los problemas de proyectos que se manifiestan en su eslabón de base, precisa de un conocimiento profundo de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción por parte de los docentes y tutores de empresas (Cruz, 2019).

Durante el proceso formativo los estudiantes desarrollan habilidades a partir de la instrucción recibida en clase con la realización de proyectos de ingeniería, estudios experimentales y visitas a centros vinculados con la construcción en los que reciben instrucción sobre el trabajo profesional que desempeñarán como ingenieros. Son los tutores de los centros productivos quienes juegan un papel fundamental durante el desarrollo de los estudiantes, pues ellos transmiten las técnicas y situaciones que se pueden presentar en la producción.

La preparación de los tutores, así como su accionar en la actividad que dirigen reviste una especial significación en estos momentos, adquiriendo esta un carácter permanente para la organización y desarrollo de procesos pedagógicos que contribuyan a lograr la formación integral del individuo en su vínculo con el entorno (González, 2019).

En las investigaciones realizadas Castañeda (2010) hace énfasis en los antecedentes universales que influyen la formación de los ingenieros civiles y Pérez (2020) refiere la evolución que tuvo la carrera Ingeniería Civil desde sus inicios en la educación superior cubana. En estos trabajos se destaca la importancia de la formación y desarrollo de las HP. En los documentos de los últimos planes de estudio (Ministerio de Educación Superior, 2007, 2018) se hace un bosquejo de la evolución de la carrera luego del triunfo revolucionario y la universalización de la Educación Superior.

De acuerdo con Morales (2020) la diferencia de los planes de estudio anteriores y el Plan de Estudio E consiste en la inserción de prácticas laborales como forma organizativa del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de propiciar en los estudiantes un adecuado dominio de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la



solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social.

El Plan de Estudio E, dentro de sus cambios mantiene la concepción de lograr la integración de la carrera desde la Disciplina Principal Integradora (DPI), diseñada intencionalmente para formar y desarrollar la mayor cantidad de habilidades necesarias para la formación de un Ingeniero Civil de perfil amplio y favorece el logro de los modos de actuación profesional. La DPI conserva los proyectos asumidos en los dos planes que le anteceden donde se modelan prácticas pre-profesionales que integran conocimientos, habilidades y desarrolla la interdisciplinariedad en un ambiente colectivo para desarrollar modos de actuación (Velázquez et al., 2022).

La evolución en la enseñanza de la ingeniería civil en Cuba, a pesar de las dificultades, ha ido en ascenso, evolucionando según el contexto del país. Los planes de estudios han sido cada vez más flexibles, indicando programas generales para la carrera, pero permitiendo a cada universidad ajustarlos a las demandas territoriales y las necesidades específicas de los organismos empleadores. Se hace especial énfasis en la vinculación de los estudiantes con las empresas y en las prácticas laborales para reforzar los conocimientos teóricos recibidos en clase y desarrollar habilidades propias del Ingeniero Civil.

Con el análisis de los planes de estudio (Ministerio de Educación Superior, 2007, 2018) se pudo corroborar que a pesar de repetir varias veces el término “habilidad” no se definen de manera específica cuales son las habilidades que debe desarrollar el estudiante durante su proceso formativo, solamente se hace referencia a los objetivos generales de la carrera donde están implícitas las habilidades. En consecuencia, tampoco se refieren a las habilidades profesionales propias del Ingeniero Civil, situación que dificulta la elaboración de programas de asignaturas y materiales didácticos.

La ingeniería civil es posiblemente una de las profesiones más antiguas del mundo. Desde el diseño de puentes hasta el tratamiento del agua, el trabajo de los ingenieros civiles tiene un impacto diario en la vida de la mayoría de las personas en el mundo. Por lo tanto, es importante para los ingenieros civiles poseer ciertas cualidades y habilidades (Velázquez et al., 2022).

Las HP surgen a partir de la necesidad de unir el ámbito laboral con el proceso formativo, esta interacción trata de establecer un balance entre las necesidades de la sociedad, los profesionales



en formación y los centros formadores. Estas habilidades forman parte de los contenidos que deben dominar los egresados y son desarrolladas sobre los conocimientos de cada disciplina del Plan de Estudio.

Según plantea (Mirai, 1982) la habilidad profesional se puede definir como la disposición a efectuar la acción o el conjunto de acciones productivas de manera consciente, utilizando correctamente, en situaciones dadas, los métodos oportunos de su realización, logrando adecuados resultados cualitativos y cuantitativos en el trabajo. La habilidad no debe considerarse como disposición, porque al tener un origen instrumental ya se considera acción, además desde el punto de vista psicológico la disposición se considera actitud.

Las habilidades profesionales son consideradas como acciones que ejecuta el sujeto para transformar el objeto de la profesión, razón por la cual las considera como la esencia de la actuación profesional, ya que son las que posibilitan dar solución a los problemas profesionales que se manifiestan en las esferas de actuación del trabajador (Cruz, 2019).

Según La O et al. (2018) las HP constituyen la esencia de la actuación del profesional y un punto de partida del modelo del profesional. Estas descansan sobre la base de los conocimientos teóricos y prácticos de los que se ha apropiado el sujeto. De este modo, las HP se insertan dentro de las específicas, se vinculan a una rama de la cultura o la profesión, constituyen el tipo de habilidad que el sujeto desarrolla en su interacción con un objeto de estudio o de trabajo concreto.

Los autores de este artículo asumen que las HP surgen a partir de la necesidad de unir el ámbito laboral con el proceso formativo, esta interacción trata de establecer un balance entre las necesidades de la sociedad, los profesionales y los centros formadores. Estas habilidades forman parte de los contenidos que deben dominar y son desarrolladas sobre los conocimientos y las instrucciones recibidas en cada disciplina del programa de estudios.

Se coincide con Pérez (2023) cuando afirma que las HP constituyen el tipo de actividad que a lo largo del proceso de formación de pregrado deberán sistematizarse por disciplinas y asignaturas del ejercicio de la profesión; es decir, son generalizadas a lo largo de la carrera hasta convertirse en una habilidad con un grado de generalidad tal, que le permita aplicar los conocimientos, actuar



y transformar su objeto de trabajo y por lo tanto, resolver los problemas profesionales que se presentan en las diferentes esferas de actuación.

Álvarez (1999) plantea que al trabajar con las habilidades es necesario determinar aquellas que resultan las fundamentales o esenciales o que, en calidad de invariantes, deben llegar a ser dominadas por los estudiantes. Estas invariantes son las que aseguran el desarrollo de sus capacidades cognoscitivas y le permiten enfrentar problemas complejos y resolverlos mediante la aplicación de dichas invariantes. Atendiendo a la idea anterior se asumen las invariantes funcionales de las HP como las habilidades más generales que debe dominar el estudiante en formación y que no varían durante dicho proceso. Determinar las invariantes funcionales de cada habilidad profesional posibilita la organización de los contenidos y tareas docentes que deben vencer los estudiantes para su desarrollo en cada etapa del proceso de formación.

Las HP son habilidades específicas en la formación del profesional, son propias del ejercicio de la profesión y se definen en función de la asimilación por el estudiante de los modos de actuación de aquella actividad que está relacionada con el campo de acción de su futura labor y que tiene como base los conocimientos adquiridos en la carrera (Cubeira et al., 2019).

Mediante el análisis de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Civil en Cuba (Ministerio de Educación Superior, 2007, 2018), el modelo del profesional y la sistematización de los trabajos de (González et al., 2021; Issa, 2022, Universidad Marista, 2022, Morales, 2024), se delimita un conjunto de HP que se entregan a 10 especialistas en el tema para que las evalúen en una escala del 1 al 5, de acuerdo a su trascendencia para la carrera. De esta forma se delimitan las HP que constituyen invariantes en el proceso de formación del Ingeniero Civil.

A partir de la metodología descrita en el párrafo anterior los autores de este artículo definen el siguiente sistema de HP que son imprescindibles desarrollar en los estudiantes de Ingeniería Civil de la UNICA durante su etapa de formación y se determinan sus invariantes funcionales.

Analizar y diseñar estructuras

Definición: Es la acción mediante la cual el Ingeniero Civil analiza y diseña estructuras, ya sean edificaciones o vías de comunicación terrestre, que sean seguras y eficientes a partir del análisis físico-matemático de las cargas actuantes, los materiales disponibles y las normativas vigentes.



Invariantes funcionales:

- Utilizar los principios de la mecánica.
- Aplicar teorías de estructuras (estados límites, análisis de tensiones).
- Aplicar las normas de dibujo técnico en la Ingeniería Civil.
- Analizar la calidad de las estructuras.
- Analizar la racionalidad en el proyecto.
- Cumplir las normas de construcción.
- Analizar proyectos de diseño.
- Diseñar proyectos.
- Analizar los resultados en simulaciones estructurales.

Identificar materiales y productos

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil determina las propiedades y aplicaciones de diferentes materiales y productos de la construcción para una prestación concreta, así como de sus técnicas y procedimientos productivos y formas de utilización.

Invariantes funcionales:

- Determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales (acero, hormigón, madera, plásticos).
- Aplicar métodos de ensayo de materiales.
- Evaluar la durabilidad de los materiales.
- Realizar informes de laboratorio sobre los materiales.
- Seleccionar adecuadamente los materiales y productos necesarios para cada proyecto.
- Determinar la correcta utilización de los materiales en proyectos de construcción.

Manejar Softwares

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil utiliza softwares para el modelado y diseño de estructuras civiles, así como para la programación y organización de obras y cálculos de materiales y presupuestos.

Invariantes funcionales:

- Utilizar softwares como AutoCAD, Civil 3D, Revit, Robot, Project, Preswin.

Hernández Cabrera, J.D., Rodríguez Rodríguez, L.E., Gaio, J.M. (2025). El desarrollo de habilidades profesionales del Ingeniero Civil en la Universidad de Ciego de Ávila. Educación y sociedad, 23 (No. Especial 2), 222-241.



- Aplicar las normas de dibujo técnico en la Ingeniería Civil.
- Aplicar las regulaciones de la construcción.
- Realizar los dibujos y modelos precisos.
- Utilizar de manera eficiente las herramientas digitales.
- Completar proyectos de diseño.
- Revisar proyectos de diseño.
- Evaluar proyectos de diseño.

Calcular y analizar datos

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil aplica los principios matemáticos para resolver problemas ingenieriles y analiza de manera estadística los diferentes datos que se generan en la realización y ejecución de proyectos.

Invariantes funcionales:

- Aplicar los fundamentos del álgebra y la geometría analítica.
- Realizar cálculos precisos.
- Aplicar fórmulas matemáticas a problemas reales.
- Analizar datos estadísticos (uso de software de análisis de datos como Excel o MATLAB).
- Analizar casos de estudio.
- Realizar análisis cualitativos en los proyectos que lo requieran.
- Realizar informes analíticos de las variantes estudiadas.
- Realizar gráficos, modelos o presentaciones de los resultados.

Planificar y Programar

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil estructura los proyectos de construcción con el equipamiento y recursos disponibles con el fin de establecer cronogramas de ejecución según los rendimientos nominales de las brigadas de obreros y equipos que se dispongan para la obra.

Invariantes funcionales:

- Aplicar técnicas de planificación.



- Determinar rendimientos de obreros y equipos.
- Estimar plazos de tiempo y recursos.
- Establecer plazos acordes a la complejidad de la obra.
- Asignar recursos de forma eficiente.
- Analizar cronogramas de proyectos.
- Comparar la planificación y la ejecución real.

Gestionar presupuestos

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil emplea los presupuestos para proyectos de ingeniería según los precios pactados y las ofertas de materiales y controla su ejecución de manera eficiente según los plazos preestablecidos y el cronograma de obra.

Invariantes funcionales:

- Elaborar presupuestos detallados.
- Monitorear los gastos durante el proyecto.
- Controlar las posibles desviaciones del presupuesto inicial.
- Ajustar el presupuesto en función de los posibles cambios.
- Realizar informes financieros de proyectos.
- Analizar la relación costos y beneficios.

Comunicar

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil transmite ideas, opiniones, posibles obstáculos, resultados de investigaciones y proyectos de ingeniería de manera clara y efectiva, ya sea de forma verbal o escrita, que le permita interactuar con los demás miembros del equipo de trabajo.

Invariantes funcionales:

- Redactar informes técnicos.
- Presentar proyectos frente a un equipo.
- Expresar con claridad y coherencia las ideas.
- Recibir retroalimentación de colegas y superiores.
- Evaluar presentaciones.



- Valorar documentos escritos.

Negociar

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil interactúa con contratistas, clientes y proveedores y resuelve conflictos entre el equipo de proyecto de manera que se alcancen acuerdos satisfactorios para todas las partes involucradas.

Invariantes funcionales:

- Interactuar con las partes involucradas en un proyecto.
- Resolver conflictos entre los miembros del equipo del proyecto.
- Persuadir a las partes interesadas para llegar a un acuerdo favorable.
- Satisfacer a las partes involucradas.
- Evaluar negociaciones reales.
- Adoptar acuerdos convenientes para las partes interesadas.

Trabajar en equipo

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil colabora junto a un equipo de proyecto para integrarse de manera eficaz a las dinámicas productivas de la empresa y define su función dentro del grupo de proyecto.

Invariantes funcionales:

- Integrar el trabajo a la dinámica del equipo.
- Definir la posición que ocupa en el equipo.
- Empatizar con los compañeros del equipo.
- Contribuir de manera individual trabajo del equipo.
- Evaluar el desempeño del equipo.
- Mejorar el trabajo retroalimentándose de los compañeros.

Liderar



Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil conduce en una misma dirección a todo el equipo que se involucra en el proyecto, motivándolos con metas claras que los impulsen a desarrollarse y superarse de manera individual y como miembros del grupo a través del respeto y la empatía.

Invariantes funcionales:

- Emplear estilos de liderazgo ajustados al equipo del proyecto.
- Motivar a los miembros del equipo.
- Ser efectivo en la dirección de proyectos.
- Satisfacer las necesidades del equipo.
- Evaluar la efectividad de los equipos del proyecto.
- Obtener buenos resultados en proyectos liderados.

Pensar de forma crítica

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil identifica problemas y analizar situaciones que surjan en el transcurso de los proyectos y aporta soluciones innovadoras ajustadas a las condiciones del momento.

Invariantes funcionales:

- Evaluar la información y argumentos disponibles.
- Identificar problemas.
- Analizar casos similares.
- Tomar decisiones claras, originales y efectivas.
- Simular las decisiones tomadas.
- Realizar diseños innovadores.
- Evaluar proyectos creativos.

Aplicar normas y regulaciones de la construcción

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil comprende y utiliza las normativas y regulaciones tanto locales como nacionales relacionadas con la construcción y su implementación en proyectos de ingeniería.

Invariantes funcionales:

Hernández Cabrera, J.D., Rodríguez Rodríguez, L.E., Gaio, J.M. (2025). El desarrollo de habilidades profesionales del Ingeniero Civil en la Universidad de Ciego de Ávila. Educación y sociedad, 23 (No. Especial 2), 222-241.



- Identificar las normas de construcción.
- Identificar las regulaciones de la construcción.
- Identificar las normativas ambientales.
- Explicar las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Explicar las leyes y resoluciones de obra.
- Cumplir con las regulaciones en proyectos.
- Identificar las normativas que se aplican a cada proyecto.
- Auditar proyectos de ingeniería.

Flexibilizar el trabajo

Definición: Acción mediante la cual el Ingeniero Civil se adapta a cambios en el entorno del proyecto (horarios, tareas, estrategias de trabajo) sin que se afecte su productividad y la del equipo.

Componentes:

- Tomar decisiones efectivas ante imprevistos.
- Ajustar los planes en función de nuevas circunstancias.
- Gestionar los cambios de manera efectiva.
- Analizar la gestión de crisis en proyectos.
- Retroalimentar a colegas sobre adaptabilidad.

Conclusiones

La concepción del desarrollo de las habilidades profesionales necesarias que demanda el Ingeniero Civil según los objetivos propuestos en el Perfil del Profesional en el Plan de Estudio E no están debidamente definidas y operacionalizadas de acuerdo a las demandas actuales del proceso de formación. Este hecho dificulta el diseño curricular en los diferentes componentes y asignaturas a partir de las necesidades del territorio avileño.

La evolución en la enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba, evidenciado en los diferentes planes de estudio, hace énfasis en la vinculación directa de los estudiantes con el entorno constructivo desde el primer año de la carrera para fomentar el desarrollo de habilidades propias de la profesión.

Hernández Cabrera, J.D., Rodríguez Rodríguez, L.E., Gaio, J.M. (2025). El desarrollo de habilidades profesionales del Ingeniero Civil en la Universidad de Ciego de Ávila. Educación y sociedad, 23 (No. Especial 2), 222-241.



El plan de estudio E logra la integración de la carrera desde la Disciplina Principal Integradora, diseñada intencionalmente para contribuir al desarrollo de las habilidades profesionales necesarias para la formación de un Ingeniero Civil de perfil amplio y favorece el logro de modos de actuación profesional.

La investigación realizada permitió determinar que las habilidades profesionales que deben desarrollarse en los estudiantes de la carrera Ingeniería Civil en el contexto avileño están relacionadas con analizar y diseñar estructuras, identificar materiales y productos para la construcción, manejar softwares, calcular y analizar datos, planificar y programar obras y proyectos, gestionar presupuestos, comunicar, negociar, trabajar en equipo, liderar equipos de proyecto, pensar de forma crítica, aplicar normas y regulaciones de la construcción y flexibilizar el trabajo.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, C. (1999). *La Escuela en la Vida*. Ciudad de la Habana, Pueblo y Educación.
- Castañeda Hevia, Á. E. (2010). Antecedentes universales que influyen en las oscilaciones de la enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba. *Referencia Pedagógica* 1(6). 132-145.
<http://cujae.edu.cu/publicaciones/referencia/No6/ingenieros/Emilio%20art.htm#a>
- Cruz, M. (2019). Problemas Actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. IX Conferencia Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín, Cuba: ConCiencia Ediciones.
- Cubeira, D., Bravo Estévez, M. D., & Morales Días, Y. d. (2019). La formación de habilidades profesionales en la educación superior. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2 sup), 426-440.
- González Morales, B. O. (2019). La Educación de la Ingeniería Civil en el Desarrollo Sostenible. Segundo Congreso Virtual Internacional Economía Social y Desarrollo Local Sostenible, 231-239. Cuba.



- González Morales, B. O., Velázquez Rangel, A. J., & Rodríguez Quintero, M. D. (2021). La formación profesional de la carrera de ingeniería civil en el vínculo universidad-empresa. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 13(15), 68-82. <https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-mayo/formacion-profesional-ingenieria>
- Issa C., V. (19 de agosto de 2022). Factor Trabajo. Obtenido de Habilidades para el trabajo: ¿Qué son y cuáles son las más demandadas?: <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/habilidades-para-el-trabajo-que-son-y-cuales-son-las-mas-demandadas/>
- Ministerio de Educación Superior. (2007). Plan de Estudio "D". Ingeniería Civil. La Habana, Cuba.
- Ministerio de Educación Superior. (2018). Plan de Estudio "E". Carrera Ingeniería Civil. La Habana, Cuba.
- Mirai Casas, A. (1982). Organización y metodología de la enseñanza práctica. Ciudad de La Habana. Pueblo y Educación.
- Morales, D. (2020). Diseño curricular de la asignatura Práctica Laboral de trabajos básicos de ingeniería para la carrera Ingeniería Civil en Holguín. [Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Civil]. Holguín, Cuba: Universidad de Holguín.
- La O Mendoza, Y., Núñez Núñez, G. L., & Toral Castro, C. K. (octubre-diciembre de 2018). El desarrollo de habilidades profesionales en el contador. *Opuntia Brava*, 10(3), pp. 45-61.
- Pérez Hernández, I. (2023). La Habilidad Profesional Pedagógica Dirigir la Actividad Práctico-Experimental en la Licenciatura en Educación. Química. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación]. Ciego de Ávila, Cuba: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez.
- Pérez Vives, A. (2020). Diseño del expediente virtual de la asignatura Práctica laboral de Dirección de la Ejecución de Obras, del Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil. [Tesis Presentada en opción al título de Ingeniero Civil]. Holguín, Cuba: Universidad de Holguín.



Velázquez Ballester, Y., Cruz Cabrera, M. A., González Gómez, H., & Hernández Columbié, V. (2022). La formación profesional del Ingeniero Civil desde la práctica laboral investigativa. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 3(2), 167-186. <https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14910>