

# RELACION PLAN-E DE LA CARRERA INGENIERIA CIVIL CON LA FORMA DE ENSEÑANZA BASADA EN PROYECTO

## RELATIONSHIP PLAN-E OF THE CIVIL ENGINEERING DEGREE WITH THE PROJECT-BASED TEACHING FORM

Ing. Amanda María Martínez Delgado<sup>1</sup> (0000-0001-9161-3571), Universidad de Matanzas,  
([amymartinez542@gmail.com](mailto:amymartinez542@gmail.com))

M. Sc. Nadia Aguirre Azahares<sup>2</sup> (0000-0002-5462-9600), Universidad de Matanzas

### Resumen

La enseñanza basada en proyecto como, estrategia pedagógica, realza el papel del estudiante y su rol activo en el proceso para potenciar y responder a los desafíos actuales, además de desarrollar integralmente sus capacidades, actitudes, valores, trabajo en equipo y de construcción del conocimiento. El ingeniero civil demanda una formación interdisciplinaria resuelta en el Aprendizaje Basado en Proyectos ya que permite abordar problemáticas reales con diversas posibilidades de solución, es por ello que se propone fundamentar la relación Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil con la Enseñanza Basada en Proyecto mediante el análisis de la Disciplina Principal Integradora (DPI). El Plan-E logra integrar la carrera desde la DPI, crea las habilidades en la formación de un ingeniero civil de perfil amplio y desarrolla modos de actuación profesional.

**Palabras claves:** *Disciplina principal integradora; enseñanza basada en proyecto; trabajo en equipo*

### Summary

Project-based teaching is a pedagogical strategy that enhances the role of the student as an active subject in the process to use their potential to respond to current challenges and fully develop their skills, attitudes, values, teamwork and knowledge construction through the reality. The civil engineer demands an interdisciplinary training resolved in Project-Based Learning because it allows addressing real problems with various possibilities of solution, since it is proposed to base the

relationship Plan-E of Civil Engineering with Project-Based Teaching through the analysis of the discipline main integrator for the use of the methodologies of this form of teaching in said discipline. The Plan-E manages to integrate the career from the Main Integrative Discipline, to create the greatest number of skills for the formation of a civil engineer with a broad profile and to develop modes of professional action, emphasizing mainly teamwork

**Keywords:** *Integrating main discipline; project-based teaching; teamwork.*

---

Las estrategias de enseñanza son aquellos métodos y procedimientos encaminados a enriquecer el aprendizaje en los alumnos, a través de técnicas específicas empleadas, pasos, operaciones, habilidades. Estas estrategias no solo entrenan la capacidad de aprender y resolver problemas, sino que implica el desarrollo intelectual del estudiante y la potencialización de sus habilidades.

Expresa Vargas (2021) que las estrategias de enseñanza son ayudas con las que cuentan los docentes para facilitar el proceso educativo de los estudiantes y facilitar el procesamiento de la información proporcionada (p. 72) merece la pena subrayar que la opinión del autor se centra en la importancia de la implementación de actividades de enseñanza ya sea mediante métodos, técnicas o recursos que mejor se ajusten a su estilo de enseñar y las necesidades de sus estudiantes, para hacer que estos aprendan de forma sustancial, asegurando así el éxito y la obtención de aprendizajes útiles para su vida.

Nieva y Martínez (2019) expresan que “el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser interactivo de actividad conjunta y colaboración, el docente debe conocer el contexto de los estudiantes y buscar un método para crear nuevos nexos a partir de las vivencias dando lugar a nuevos aprendizajes” (p. 5), en ese mismo sentido Miranda (2019) sostiene que dentro del constructivismo, el aprendizaje significativo consiste en un proceso por medio del cual el estudiante, para aprender, relaciona los conceptos nuevos con los conceptos que posee, así como los conceptos nuevos con la experiencia que tiene. En síntesis producen nuevos niveles de desarrollo en el proceso de interacción, considerando que el aprendizaje parte no solo desde lo que ya se posee o domina, sino de lo que

podrá hacer a partir del contacto con el otro a través de la comunicación. En un texto muy interesante denominado “Fundamentos psicológicos de la actividad pedagógica” sus autores Guamán et al. (2020) expresan que en el constructivismo el aprendizaje se forja a partir de las vivencias y significados creados por el propio estudiante, se puede decir que estos hacen su propia interpretación del mundo real, este proceso no es independiente de la mente, por el contrario es representado y organizado dentro de las estructuras mentales de los alumnos. En este caso el docente tiene que proporcionar las condiciones necesarias para dirigir correctamente esta transición de interpretación y elaboración de información, haciendo uso flexible de los conocimientos previos, mediante la realización de actividades y tareas en donde se deban emplear ideas y aprendizajes significativos de los estudiantes de acuerdo al contexto para lograr la comprensión deseada.

Dentro de los métodos de enseñanza aprendizaje se encuentra la enseñanza basada en proyectos (ABP), la cual no es más que la metodología que permite a los alumnos adquirir conocimientos mediante la elaboración de proyectos que dan respuestas a problemas de la vida real. La enseñanza basada en proyectos, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es una metodología activa y centrada en el alumno que repercute positivamente en la motivación del mismo. El ABP parte de una pregunta concreta a la que el alumnado trata de dar respuesta mediante la construcción de un proyecto. Puede entenderse como una modalidad de enseñanza centrada en tareas a través de un proceso compartido de negociación entre los participantes; su objetivo principal es la obtención de un producto final. Es decir, el alumnado participa en la estructuración del proyecto y desarrolla estrategias de investigación, por lo que la dinámica lineal del tema-examen se rompe. Este proceso, de naturaleza creativa, puede verse modificado según el contexto, por lo que la estructura del proyecto es revisada a medida que avanza. Por tanto, existe un componente de investigación que hace del ABP una metodología que requiere un papel activo y crítico por parte de profesores y alumnos.

Como señala Trujillo (2017), el ABP proporciona una gran cantidad de datos, los cuales permiten que tanto el docente como el profesor puedan, no sólo autoevaluarse o evaluar para calificar, sino también evaluar (se) para regular el aprendizaje. No obstante, la investigación que se desarrolla en el ABP no es un proceso de tipo científico, sino didáctico: su función es otorgar un sentido de

autenticidad al alumnado, para que así descubra los principios básicos de una disciplina (Thomas, 2000).

El ABP permite a los docentes orientar el proceso formativo con herramientas innovadoras, a la vez que realza el papel de los estudiantes como sujetos activos de dicho proceso (García-Martín y Pérez-Martínez, 2018). El ABP busca incluir en las clases la elaboración de proyectos que integran la teoría, la práctica y el trabajo cooperativo (Gutiérrez *et al.*, 2019). Estas construcciones demuestran la aplicabilidad de conocimiento en las diferentes disciplinas, apropiados a través de un proceso formativo que aprovecha la oportunidad para verificar, confrontar y socializar lo que se obtiene por medio de la observación y la experiencia individual (Garzón-Saladen & Romero-González, 2018)

El ABP es una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, el cual permite el desarrollo integral de sus capacidades, habilidades, actitudes y valores (Morales-Bueno, 2018). El ABP también se presenta como una alternativa eficaz para responder a desafíos de aprendizaje, convirtiéndose en una metodología clave en la preparación integral, crítica e investigadora del estudiante (Gómez-Pablos, 2018). En este sentido, el ABP en la escuela es la mejor manera de utilizar el potencial innato del alumnado, y de prepararlos para ser ciudadanos responsables y motivados hacia el aprendizaje (Vega-Monsalve & Ruiz-Restrepo, 2018). Por ello, las experiencias en el aprendizaje que implican la innovación en proyectos multidisciplinares, posibilitan al estudiante el trabajo de diferentes conceptos y áreas de conocimiento. La estimulación que se recibe con esta estrategia, permite que los estudiantes se sientan motivados y comprometidos en desarrollar sus actividades y fortalecer de manera autónoma su aprendizaje (Villamil-Rincón, Aldana-Bermúdez & Wagner-Osorio, 2018). Malpartida-Márquez (2018), sustenta como objetivos principales en el ABP: fomentar el trabajo en equipo y colaborativo, desarrollo de capacidades, habilidades y valores, genera un entorno motivador, desarrolla el auto aprendizaje y el pensamiento creativo, fomenta la indagación de los estudiantes y contribuye con los procesos de aprendizaje. Estos objetivos conllevan a una educación centrada en la enseñanza, donde la construcción del conocimiento se da a través de la realidad.

El enfoque de aprendizaje basado en proyectos tiene una larga historia de implementación en la educación apoyada en la experiencia. La investigación psicológica y la teoría sugieren que si se incentiva en los estudiantes el aprendizaje a través de la experiencia, para la resolución de problemas, estos pueden eventualmente comprender de manera significativa los contenidos y desarrollar competencias de pensamiento crítico y analítico. El ABP es un método de enseñanza en el que los estudiantes aprenden a través del desarrollo de proyectos para la solución de problemas reales o similares al mundo que les rodea (Thomas, 2000).

En el ABP los estudiantes involucran el aprendizaje auto dirigido y los nuevos conocimientos a la situación problema y reflexionan sobre lo que han aprendido y la eficacia de las estrategias empleadas. El profesor actúa como un facilitador del proceso de aprendizaje en lugar de ser un transmisor de conocimientos. Los objetivos del ABP incluyen ayudar a los estudiantes a desarrollar pensamiento crítico, habilidades para la resolución de problemas, competencias para el trabajo colaborativo y motivación para el autoaprendizaje (Monroy V *et al.*, 2015).

El ABP es un enfoque educativo centrado en el estudiante donde el alumno es el protagonista de su propio proceso de aprendizaje y el docente es un facilitador que guía al estudiante hacia el aprendizaje autodirigido (Hitt, 2010). Esta estrategia de enseñanza es un modelo de instrucción en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase y que son congruentes con el contexto del alumno, el docente y la institución (Coria, 2009).

La carrera Ingeniería Civil, como el resto de las carreras encuentra su base en los métodos de enseñanza aprendizaje, pero específicamente el ABP es el método más empleado en el desarrollo cotidiano de las clases y evaluaciones de las diferentes asignaturas. La tarea aparentemente más sencilla aplicada a la ingeniería civil, requiere del enlace con algunos procesos de enseñanza-aprendizaje propios del ejercicio de la educación, especialmente de la superior para la obtención de buenos resultados.

Este profesional de la Ingeniería acusa una formación global e interdisciplinaria que encuentra una respuesta favorable en la metodología de ABP; ello le permite abordar distintas problemáticas reales con diversas soluciones, que son ciertamente las condiciones propias de la vida profesional. El

Aprendizaje por Proyectos, más que ser una metodología, representa en sí un estilo, pues posibilita desde el aula analizar verdaderas transformaciones sociales, aumentar su espíritu creador para que desde allí, fluyan en todas direcciones y en todo tiempo, soluciones prácticas a problemas latentes por mejores niveles de vida para la comunidad en general.

En relación con el objetivo de esta investigación, citado con anterioridad, es importante analizar una serie de aspectos referidos al Plan- E de la carrera Ingeniería Civil. Se concibe según estudios en diferentes escenarios, las condiciones actuales y futuras en el país, las tendencias en los planes de estudio a nivel internacional y la concepción que logra la integración de la carrera desde la Disciplina Principal Integradora, la cual está diseñada para crear las habilidades necesarias en la formación de un ingeniero civil de perfil amplio y desarrollar los modos de actuación profesional.

Otro aspecto distintivo en el diseño de la carrera es que para formar el ingeniero Civil en cuatro años debe tener una formación básica y básica específica sólida, en la que se fortalezcan las temáticas referidas a la matemática y la física, al análisis estructural, el estudio de los materiales de construcción y la geotecnia, de manera que se garantice el desarrollo del pensamiento lógico y las bases fundamentales para el desarrollo de la actividad profesional que le permitan brindar respuestas, de manera innovadora, a los problemas más generales y frecuentes que se presentan en el eslabón de base de la profesión, así como la articulación coherente con la formación postgraduada para la actualización sistemática, el perfeccionamiento del desempeño de sus actividades profesionales y académicas, el desarrollo de altas competencias profesionales y avanzadas capacidades para la investigación y la innovación, así como el enriquecimiento de su acervo cultural. Todo ello se concretará mediante la participación de los profesionales en actividades de superación profesional (cursos, entrenamientos, diplomados, conferencias especializadas, entre otras) o de formación académica (maestrías, especialidades, doctorados y posdoctorados) y permitirá que el egresado pueda enfrentarse de una mejor manera a la solución de los problemas de su profesión definidos en el Modelo del Profesional.

El desarrollo socio económico y sostenido del país requiere de la participación activa y comprometida, entre otros, de los profesionales de la construcción y dentro de este aguerrido ejército los ingenieros civiles desempeñan un decisivo rol cuya formación exitosa en Cuba, supera

ya un siglo. La Carrera de Ingeniería Civil en Cuba se afana en formar un profesional con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería; aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo y las vías terrestres de comunicación. En consecuencia, la 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 además actividades como conservador de estructuras construidas o de productor de construcciones a pie de obra; lo mismo en el campo de las edificaciones que de las vías terrestres de comunicación.

Con estas premisas, y a solicitud del Ministerio de Educación Superior (MES) de la República de Cuba, la Comisión Nacional de Carrera (CNC) de Ingeniería Civil propone un nuevo diseño del Plan de Estudio para esta Carrera, en correspondencia con el Documento Base para la Elaboración de los Planes de Estudio E emitido por dicho Ministerio, que reconoce además los cambios y el desarrollo experimentado por la Educación Superior contemporánea en el Mundo y en Cuba y los cambios cualitativos que experimenta la producción de construcciones, importante rama productiva de la economía nacional; prestando especial atención a las opiniones de las entidades o instituciones receptoras de los nuevos graduados vinculadas con la constante elevación de la calidad de formación de estos profesionales.

los avances tecnológicos experimentados y aplicados en la producción de construcciones, el uso cada vez mayor de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como parte ya del desarrollo científico técnico alcanzado por la sociedad; del nivel o alcance contemporáneo de las Ciencias Pedagógicas y, en especial, de los métodos de enseñanza; la necesidad además de que los planes de estudio garanticen el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias generales y específicas acordes con las tendencias internacionales, de manera que la Carrera alcance los siempre crecientes estándares exigidos en los procesos de acreditación curricular dentro de nuestra área geográfica, son todas sobradas razones que justifican que la CNC proponga la modificación del Plan de Estudio vigente.

La “Disciplina Principal Integradora” (DPI) de este Plan tiene su antecedente directo en los Planes D, C y C perfeccionado. La tabla que se muestra a continuación denota la cantidad de horas de prácticas laborales y a clases según Plan-E

<i>Tipo de curso</i>	<i>Total de horas</i>	<i>Total de horas clase</i>	<i>Total de horas de práctica laboral</i>
Curso Diurno	400		400
Curso por Encuentros	300		300

Como parte del plan de estudios, la DPI ocupa su lugar a lo largo de la carrera desde el primer año y termina con el ejercicio de culminación de estudios. Como su nombre lo indica, la disciplina aglutina los contenidos impartidos durante la carrera y forma de manera integral al estudiante, para ello se implementarán prácticas laborales y proyectos que integran conocimientos y habilidades adquiridas durante la carrera, con el objetivo de desarrollar la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad para lograr los modos de actuación profesional. En ese sentido cumple el papel de desagregar, evaluar individualmente y acreditar o no, a partir de resultados y hechos demostrados por cada estudiante en el desarrollo de la misma, si éste posee el nivel de dominio de las asignaturas, disciplinas y áreas del conocimiento que debieron ser vencidas, de manera que se pueda afirmar que es capaz de resolver los problemas de la profesión definidos en el Modelo del Profesional.

En lo específico desde el punto de vista de los contenidos la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad quedan determinados a partir de los objetivos definidos en el Plan de Estudio y de los Problemas Profesionales derivados del Modelo del Profesional.

Las prácticas laborales y proyectos que se proponen deben organizarse en función de las necesidades territoriales y del desarrollo de las asignaturas que tributan a ellas. A través de los proyectos se modelan prácticas preprofesionales en que se integran los conocimientos y habilidades declaradas por cada disciplina, así como se desarrolla la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en un ambiente colectivo de trabajo contribuyendo a desarrollar modos de actuación declarados en el segundo objetivo general de la carrera. De igual manera la práctica laboral permite crear modos de actuación de trabajo en equipo, de cumplimiento de normas, disposiciones vigentes en la esfera



constructiva, les permite trabajar con la protección y seguridad del trabajo, asegurar la calidad de los trabajos y actuar con ética al salvaguardar los bienes materiales del estado.

La disciplina se comporta con particularidades diferentes entre el curso diurno y el curso por encuentro. La diferencia radica en los tiempos destinados para lograr la integralidad de los contenidos impartidos. En el curso diurno se utiliza fundamentalmente como forma organizativa del proceso docente, la Práctica Laboral y se desarrolla el ejercicio de culminación de estudios. En el caso del curso por encuentros, en que no es posible garantizar la práctica laboral por las características actuales del estudiante que matricula esta modalidad, se implementarán Proyectos integradores que modelen la actividad laboral a partir del desarrollo de trabajos de curso, donde el estudiante resuelva problemas utilizando el método científico y se desarrolla de igual manera el ejercicio de culminación de estudios.

Conforman la disciplina integradora para el Curso Diurno:

- Práctica Laboral de trabajos básicos de ingeniería.
- Práctica Laboral de tecnología.
- Práctica Laboral de ejecución de obras.
- Ejercicio de culminación de estudio.

Los objetivos generales de la disciplina son los siguientes según (CNC Plan de estudios “E”, 2018):

1. Desarrollar modos de actuación como futuro profesional de la construcción formando hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, de cumplimiento de normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva y en especial con la protección y seguridad del hombre y las que aseguran calidad de los trabajos, con una ética profesional de acuerdo a los principios del sistema social socialista y que estén dispuestos a trabajar donde sea necesario, comunicándose correctamente de forma oral y escrita y con el dominio del vocabulario técnico.
2. Interpretar planos, mapas y documentación técnica para la toma de decisiones en las diferentes fases de proyectos.
3. Representar soluciones de proyectos de construcción.

4. Realizar análisis, planificación, diseño, ejecución, dirección y mantenimiento de obras civiles declarados en el Modelo del Profesional.
5. Realizar el control técnico de la ejecución de obras civiles.
6. Utilizar herramientas computacionales para el análisis, diseño, organización, gestión económica y construcción de obras civiles.
7. Resolver las tareas de la defensa que se vinculan con su profesión.

Mediante esta disciplina se desarrollan valores como

**Compromiso social** Lograr un mayor acercamiento a los problemas de la comunidad y contribuir a su solución con los conocimientos adquiridos. Estar dispuestos a participar en tareas sociales para mejorar las condiciones de vida de la población y para el enfrentamiento de desastres naturales.

**Solidaridad** Se pondrá de manifiesto en las diferentes actividades que se realizarán en equipo y en la brigada y en el trabajo multidisciplinario para la realización de las tareas, para la ejecución de los trabajos en obras civiles. Se integrarán los estudiantes en equipos que se vincularán a las entidades laborales donde estos tengan que conciliar soluciones, se respete la diversidad de criterios y se reconozca la labor realizada por cada integrante.

La formación y desarrollo de los modos de actuación de la profesión en la modalidad de curso diurno se logrará a través de una disciplina principal integradora de corte laboral-investigativo, que acerque al estudiante a la solución de problemas de la profesión.

*Práctica laboral de trabajos básicos de ingeniería*

La práctica se concibe para lograr la integración de las habilidades topográficas desarrolladas inicialmente en la disciplina Topografía, con los de las asignaturas de Materiales de Construcción e

Introducción a la Ingeniería Civil, que se imparten en el mismo año en que se desarrolla esta práctica, garantizando un mayor acercamiento a la práctica profesional y contribuyendo a que los estudiantes actúen con mayor independencia durante la solución a problemas reales de la ingeniería civil.

Las principales actividades que se realizarán serán el levantamiento topográfico y el replanteo, vinculados con una edificación de muy poca complejidad, con un vial de poca complejidad, diseñados en la asignatura Introducción a la Ingeniería Civil y la representación gráfica de las soluciones concebidas. (CNC Plan de estudios “E”, 2018)

Esta práctica tiene como alcance que el estudiante elabore el cronograma para la realización del servicio ingeniero, realice el levantamiento topográfico de un terreno en condiciones de relieve favorables, represente en el plano topográfico la edificación y el vial de acceso para el posterior replanteo de la obra, así como represente un modelo digital del terreno mediante una herramienta computacional, confeccione un cronograma de la obra, replantee una edificación de poca complejidad y el vial de acceso a la obra desde una vía existente y finalmente elabore el informe final.

#### *Práctica laboral de tecnología*

La práctica laboral de tecnología está concebida para el desarrollo de habilidades elementales en los estudiantes sobre la ejecución de obras civiles en cada una de las etapas de su construcción. Ello incluye replanteos de obras, movimientos de tierras, trabajos de hormigonado, trabajos de montaje y prefabricación, trabajos de ejecución, trabajos de terminación e instalaciones.

En la práctica, los estudiantes cumplirán cargos como de obreros de la construcción o de ayudantes de operarios, aprendiendo a ejecutar las actividades bajo la dirección de estos especialistas, rotando por las diferentes etapas que se estén ejecutando de manera que tengan visión global de la realización de los trabajos, empleo de herramientas y materiales, organización del área de trabajo, tecnologías de ejecución de las actividades, cumplimiento de las medidas de seguridad, control de los recursos y otras inherentes a la ejecución de las obras.

Esta práctica tiene como alcance que el estudiante participe en el replanteo de obras y en la ejecución de las actividades de movimiento de tierras y ejecución de terraplenes, en la ejecución de

los trabajos de encofrado, encabillado, preparación de la mezcla de hormigón, su transporte en el área de la obra, su vertido, compactación y curado, en la ejecución de los trabajos de construcción de elementos prefabricados, y si procede, en el montaje de los mismos, en los trabajos de ejecución de muros de albañilería, su revestimiento y enchape, ejecución de pisos, ejecución de los trabajos de pintura, de los trabajos de terminación de cubiertas y de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, en las actividades de ejecución de pavimentos rígidos y flexibles y caracterice los procedimientos de construcción con los que haya estado en contacto, ofreciendo además, criterios sobre el cumplimiento de estos, elabore el informe técnico sobre el desarrollo de la práctica y la defienda. (CNC Plan de estudios “E”, 2018)

*Práctica laboral de dirección de la ejecución de obras:*

La práctica laboral de Dirección de la Ejecución de Obras está concebida para demostrar las habilidades alcanzadas por el estudiante en la etapa final de su preparación como profesional. A través de ella, el estudiante demostrará cómo es capaz de dirigir la ejecución de las actividades constructivas en cualquiera de las etapas de construcción de una obra.

Esta práctica constituye el final del ciclo de preparación del ingeniero. Por ello, su objetivo más general es participar en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros a pie de obra, en la cual demuestren las habilidades alcanzadas durante los cuatro años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles.

Sus objetivos específicos están asociados a la participación del estudiante en la dirección de las actividades, doblando el cargo del ingeniero a pie de obra. Por ello el alcance debe ser desde la participación en la dirección de la ejecución del replanteo de obras y las actividades de movimiento de tierras y de terraplenes, en la dirección de la ejecución de los trabajos de encofrado, encabillado, preparación de la mezcla de hormigón, su transporte en el área de la obra, su vertido, compactación y curado, en la dirección de la ejecución de los trabajos de construcción de elementos prefabricados, y de montaje de los mismos, en la dirección de la ejecución de muros de albañilería, su revestimiento y enchape, ejecución de pisos, ejecución de los trabajos de pintura, de los trabajos de terminación de cubiertas y de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, en la dirección de la ejecución de pavimentos rígidos y flexibles, caracterice los procedimientos de construcción con los

que haya estado en contacto, ofreciendo además, criterios sobre la calidad de la ejecución estos, elabore el informe técnico sobre las prácticas y la defensa. (CNC Plan de estudios “E”, 2018)

En esta Disciplina prima el principio de que el principal laboratorio que tienen los estudiantes es la obra, por lo que deberá mantenerse un estrecho vínculo con el entorno empresarial, especialmente para desarrollar las prácticas laborales y proyectos, de forma que sirvan de importante apoyo para proveer algunos recursos que son necesarios para ejecutar adecuadamente el proceso de formación.

La consolidación de la formación investigativo – laboral de los estudiantes debe lograrse básicamente por medio de las Prácticas Laborales para el Curso Diurno (CD) y los Proyectos para la modalidad de Curso por Encuentros (CPE), que se desarrollan como parte de esta Disciplina, a partir de una mayor integración Universidad-Empresa, cerrando con el ejercicio de culminación de estudios que propicie el dominio de los modos de actuación profesional. Esta disciplina ha de poseer un carácter eminentemente profesional e investigativo.

Para las prácticas laborales y los proyectos se constituirán colectivos de estudiantes que no deben superar los cuatro miembros según las condiciones del sector empresarial donde se ubiquen y se les asignará un tutor que los guiará en el cumplimiento de los objetivos. Igualmente los estudiantes deben asumir tareas como parte del trabajo independiente que contribuye a su papel activo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Su papel como técnicos a pie de obra o como proyectistas les formará hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, le inculcará un accionar de cumplimiento de normas, regulaciones y disposiciones existentes en la esfera constructiva, así como cuidar por la calidad de los trabajos, con una ética profesional de acuerdo a los principios del socialismo. De ahí que el papel de la disciplina en el Plan de estudios es desarrollar los modos de actuación y los valores que se reconocen en el Modelo del Profesional y preparar al estudiante para resolver los problemas con una visión más integral, tal y como se presentan en la realidad y proponer alternativas de solución buscando racionalidad económica y beneficio social y ambiental.

Los objetos de proyecto considerados para las Prácticas Laborales y los Proyectos, garantizan el perfil amplio del egresado, debiendo incluir los problemas de la profesión más generales y frecuentes que deberá resolver.

En los mismos, los colectivos podrán desarrollar variantes diferentes de objeto de proyecto, lo que también pudiera ser posible dentro de un mismo Colectivo. Se usarán las herramientas computacionales que se emplean en el sector empresarial y centros de investigación donde son ubicados los estudiantes para desarrollar sus prácticas. Las propuestas serán defendidas ante un tribunal multidisciplinario de docentes, con la participación del resto de los colectivos en clases tipo seminarios, simulando presentaciones ante inversionistas, comisiones gubernamentales, comisiones técnicas, comisiones de expertos o círculos de calidad en la vida profesional. Esto permite el estudio de mayor número de casos, estimula la creatividad y favorece una formación de mayor alcance. Se cuidará de que hagan uso de una comunicación correcta de forma oral y escrita y con el dominio del vocabulario técnico, tanto en la presentación del documento (informe, proyecto o tesis), como en la defensa del mismo. Para los trabajos investigativos se velará por que usen gestores bibliográficos y fuentes bibliográficas en diferentes idiomas, así como la realización de valoraciones económicas, ambientales, políticas, jurídicas, sociales y de los aspectos relacionados con la preparación para la defensa del país, entre otros, con el propósito de formar un ingeniero capaz de dar soluciones que fomenten el desarrollo sostenible que necesita el país.

La evaluación deberá ser individualizada a cada miembro del colectivo. Cada miembro deberá ser capaz de defender cualquier parte de la propuesta, independientemente de cómo se distribuyeron el trabajo según los diferentes roles dentro del equipo o colectivo. Se evaluará según los parámetros convenidos para medir el desempeño, tal como se evalúa a los profesionales, fundamentalmente por la calidad de las soluciones propuestas y la profesionalidad en su presentación y defensa.

Se debe elaborar una guía metodológica para cada práctica laboral y proyecto que contenga las indicaciones esenciales para el desarrollo de cada una.

En el caso de la modalidad de curso por encuentros la formación de los modos de actuación de la profesión se logrará aplicando la variante de modelar la actividad laboral a partir del desarrollo de trabajos de curso, ejercicios profesionales y Proyectos, donde el estudiante resuelva problemas

utilizando el método científico atendiendo a las características actuales del sistema de ingreso a la Educación Superior que no responden a la necesidad del vínculo laboral con la carrera que se estudia.

Como se evidencia existe una estrecha relación entre la carrera Ingeniería Civil, mediante la DPI, y la forma de enseñanza basado en proyecto. El perfil profesional de un ingeniero civil demanda de la adquisición de conocimientos adquiridos en la práctica para el desarrollo de sus funciones, además de la importancia que se le atribuye al trabajo en equipo para la ejecución de proyectos y la resolución de problemas, vinculado a la interdisciplinariedad, cada especialista de las diferentes ramas deben conjugar sus saber y aplicarlos, solo el conjunto ofrecerá la solución más completa y precisa a la elaboración y puesta en marcha de un proyecto. El estudiante a lo largo de su carrera adquiere conocimientos de las diferentes disciplinas aplicativos en las prácticas laborales que realiza como culminación del ciclo, que se enriquecen con dichas prácticas. El plan E está diseñado para que el estudiante en cuatro años adquiera una formación básica y básica específica sólida, que le permitan brindar respuestas, de manera innovadora, a los problemas más generales y frecuentes que se presentan en la actualidad, además de lograr las habilidades de formación de un ingeniero civil de perfil amplio con los modos de actuación profesional.

### **Referencias bibliográficas**

- CNC. (2018). Plan de estudio “E” Ingeniería Civil (modalidad presencial – CRD) (pp. 103): MES. República de Cuba. Ministerio de Educación Superior Ciencias Técnicas.
- Coria, J. M. (2009). El apredizaje por proyectos: Una metodología diferente. Aprendizaje, El Escolar, Educativa-Red, 1–8.
- García-Martín, J., & Pérez-Martínez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 10. Recuperado de: <https://tecnologiaciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/194>
- Garzón-Saladen, Á., & Romero-González, Z. (2018). Los modelos pedagógicos y su relación con las concepciones del derecho: puntos de encuentro con la educación en derecho. Revista de

Investigación, Desarrollo e Innovación, 8(2), 311-320. doi:  
<https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7968>

- Gómez- Pablos, V. B. (2018). El valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: análisis de prácticas de referencia (Tesis doctoral). Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Recuperado de: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Doctoral%20-%20Vero%CC%81nica%20Basilotta%20Go%CC%81mez-Pablos.pdf>
- Guamán, V., Espinoza, E., y Herrera, L. (2020). Fundamentos psicológicos de la actividad pedagógica. *Revista Conrado*, 303-311.
- Gutiérrez-Rico, D., Almaraz-Rodríguez, O. D., & Bocanegra-Vergara, N. (2019). Concepciones del docente en sus formas de percibir el ejercicio de la investigación desde su práctica. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (1), 149-162. doi: 10.19053/20278306.v10.n1.2019.10019
- Hitt, J. (2010). *Problem-Based Learning in Engineering*. States Military Academy, 8.
- Malpartida- Márquez, J. D. (2018). Efecto del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco (Trabajo de pregrado). Recuperado de: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1515/Efecto\\_MalpartidaMarquez\\_Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1515/Efecto_MalpartidaMarquez_Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Miranda, Y. (2019). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 1-162.
- Monroy V, R., Bernal P, M., Coy P, E., & Bernal D, A. (2015). *Nuevos retos y enfoques para la enseñanza de la ingeniería civil vol. 1*. ISBN 978-95858114-7-8. Bogotá.
- Morales-Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante?. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21 (2), 91-108.



- Nieva, J., y Martínez, O. (2019). Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Thomas, J. W. (2000). a Review of Research on Project-Based Learning. *Learning*, 94903, 46. <http://doi.org/10.1007/s11528-009-0302-x>
- Trujillo, Fernando (2017), "Aprendizaje basado en proyectos: líneas de avance para una innovación", *Textos de Didáctica de la Lengua y la Literatura*, octubre-diciembre, núm. 78, pp. 42-48. [ [Links](#) ]
- Vargas, S. (2021). Estrategias de enseñanza y evaluación para una práctica docente reflexiva. En J. Vargas, *PAIDEIA* (págs. 71-80). México: Revista Pedagógica y Cultural de Aniversario
- Vega-Monsalve, N. C., & Ruiz-Restrepo, A. M. (2018). Retos y desafíos de la educación superior para responder a la demanda de profesionales en la subregión del Oriente Antioqueño Colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 115-126. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8510>
- Villamil-Rincón, D., Aldana-Bermúdez, E., & Wagner-Osorio, G. (2018). Análisis de contenido del concepto de área en educación superior. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 265-278. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7964>