

## Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la carrera Ingeniería Civil.

The interdisciplinary nodes and their presence in the curriculum of the Civil Engineering degree.

---

Fecha de presentación: 20/12/2023, Fecha de Aceptación: 25/03/2024, Fecha de publicación: 01/05/2024



Manuel Pedroso-Martínez<sup>1</sup>

**E-mail:** manuel.pedroso@umcc.cu

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-9767-9379>

Osbel Morales-Armas<sup>2</sup>

**E-mail:** osbel1985@nauta.cu

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-5620-8044>

Eliette María Landín-González<sup>1</sup>

**E-mail:** eliettelandin@gmail.com

**Orcid:** <https://orcid.org/0009-0005-4620-2155>

<sup>1</sup> Universidad de Matanzas, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad Agraria de la Habana, Cuba.

### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Pedroso-Martínez, M., Morales-Armas, O., & Landín-Gonzales, E.M. (2024). Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil. *Revista Ciencia & Sociedad*, 4 (2), 121-130

### RESUMEN

La aplicación de los nodos interdisciplinarios influye en la formación de los ingenieros civiles. Se esclarece la respuesta a esta suposición y se contribuye al perfeccionamiento del proceso de enseñanza y aprendizaje al establecer las relaciones interdisciplinarias entre todas las asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil con la Topografía y las particularidades de la Matemática en ellas como una de las tareas esenciales en el análisis teórico para contribuir al perfeccionamiento de las relaciones interdisciplinarias para el desarrollo de habilidades en la formación del ingeniero civil, durante el proceso enseñanza-aprendizaje. La investigación se basó en la concepción dialéctico materialista del conocimiento científico. En correspondencia se aplicaron métodos de la investigación educativa del nivel teórico y empíricos, promovándose de manera integral la transformación y la necesaria relación entre la teoría y la práctica que permitieran profundizar sobre la gestión educativa del ingeniero civil y las relaciones interdisciplinarias para el desarrollo de habilidades en su formación. Esta temática formó parte de los resultados obtenidos en investigación doctoral.

**Palabras claves:** Ingeniero Civil; Nodos; Relaciones Interdisciplinarias.

### ABSTRACT

The application of interdisciplinary nodes influences the training of civil engineers. The answer to this assumption is clarified and contributes to the improvement of the teaching and learning process by establishing interdisciplinary relationships between all the subjects of the Civil Engineering career with Topography and the particularities of Mathematics in them as one of the essential tasks. In the theoretical analysis to contribute to the improvement of interdisciplinary relationships for the development of skills in the training of civil engineers, during the teaching-learning process. The research was based on the dialectical materialist conception of scientific knowledge. Correspondingly, educational research methods at the theoretical and empirical level were applied, comprehensively promoting the transformation and the necessary relationship between theory and practice that would allow us to delve deeper into the educational management of the civil engineer and the interdisciplinary relationships for the development of skills. In their training. This topic was part of the results obtained in doctoral research.

**Keywords:** Civil Engineer; Nodes; Interdisciplinary Relationships.

### INTRODUCCIÓN

La continuidad de la vida en la Tierra requiere de un nuevo enfoque de desarrollo, en el que se alcance una armonía funcional entre los sistemas naturales, productivos y sociales, sin perder de vista que lo natural impone límites físicos concretos al crecimiento económico y al desarrollo social (Díaz, 2015). En este propósito un papel esencial lo desempeñan las acciones derivadas del ejercicio de la profesión por lo que es imperioso acercarse más a la formación de los profesionales a su futuro desempeño, fortalecer los vínculos de las universidades con los organismos empleadores e instituciones que son fuentes de empleo y elevar la calidad y la eficiencia de la etapa de preparación para el empleo; lo que hace necesario, prestar mayor atención a la formación de profesionales capaces de dar soluciones a problemas tecnológicos y de proyectos, a la vez que desarrollen habilidades para enfrentar con éxito los retos del desarrollo de la ciencia y la tecnología al solucionar problemas complejos y variados.

Los procesos de transformación educativa, sostenidos en los aportes del ideario del magisterio cubano, de los pensamientos que engloban la universalización de la enseñanza y del aprendizaje, exigen imperiosamente potenciar las aproximaciones científicas a los ejercicios de la práctica. En tal sentido, la investigación educativa debe facilitar el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), a partir de la reelaboración de ideas y métodos sobre cómo se debe enseñar para que los estudiantes aprendan, no solo los contenidos de la ciencia, sino que aprendan a aprenderla (Olmedo y Curotto, 2005).

Las experiencias de los autores en el proceso enseñanza-aprendizaje con los estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Civil y los resultados obtenidos como fruto de la investigación en opción al título de Máster en Matemática Educativa (Pedroso, 2016a), y en la investigación doctoral defendida en el año en curso, la participación en proyectos de investigación, la observación a clases, a la práctica laboral concentrada, la revisión de trabajos de diplomas y el seguimiento a los egresados, conduce a reconocer como situación problemática que el desarrollo de la habilidad argumentar la toma de decisiones para resolver problemas profesionales en el proceso de formación de los estudiantes en la carrera de Ingeniería Civil es insuficiente por la carrera Ingeniería Civil.

Se reconoce en la investigación como contribución a la teoría la definición de la habilidad argumentar la toma de decisiones para resolver problemas profesionales, con su sistema de invariantes funcionales y la determinación de los nodos interdisciplinarios que la complementan, así como los fundamentos y acciones de una estrategia didáctica para

## **Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil**

---

contribuir a su desarrollo en la carrera Ingeniería Civil, teniendo en cuenta las relaciones interdisciplinarias como eslabón base.

La novedad científica radica en la estructuración del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la carrera desde las relaciones interdisciplinarias, a partir de situaciones reales de las obras ingenieriles en las que los estudiantes realizan su práctica laboral de trabajos básicos de Ingeniería y durante estas actividades definen, modelan, resuelven estos problemas y proponen soluciones prácticas aplicables, lo que eleva su preparación profesional, así como la definición de la habilidad argumentar la toma de decisiones para resolver problemas profesionales en estudiantes en la carrera de Ingeniería Civil, que se define como resultado de la sistematización teórico-metodológica realizada y que se complementa con nodos interdisciplinarios, conocimientos y habilidades. La interdisciplinariedad hoy tiene entre sus tareas impostergables la de profundizar en nuevos métodos, vías y formas dirigidas a enseñar a los estudiantes a aprender a pensar interdisciplinariamente.

### **MÉTODO Y MATERIALES**

Con el fin de lograr los objetivos planteados en la presente investigación, se desarrolló a cabo un estudio de carácter descriptivo empleando la técnica de análisis de contenido. Esta técnica es la más empleada para estudiar la comunicación (Eiroa y Barranquero, 2017).

En este sentido, el presente estudio se basó en la concepción dialéctico materialista del conocimiento científico. En correspondencia se aplicaron métodos de la investigación educativa del nivel teórico y empíricos, promovándose de manera integral la transformación y la necesaria relación entre la teoría y la práctica que permitieran profundizar sobre la gestión educativa del ingeniero civil y las relaciones interdisciplinarias para el desarrollo de habilidades en su formación.

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN**

La educación constituye uno de los objetivos estratégicos de una sociedad. Con los niveles de desarrollo alcanzados en la actualidad por la humanidad se revaloriza y considera con especial atención el papel de la educación superior en el progreso social. Sin embargo, esta visión no se manifiesta por igual en todos los países. La educación cubana responde a las demandas que emergen a escala internacional y al mismo tiempo ha de adecuarse a las realidades de la región latinoamericana, tanto como al contexto nacional y a los problemas de los territorios, las escuelas, las familias y todas las agencias educativas participantes en el PEA (Curbeira, et al., 2019).

En la época actual, cuando el acceso al conocimiento científico y a las tecnologías se convierte en la llave para la transformación productiva y el logro de elevados niveles de productividad y competitividad internacional, se renueva el encargo social a la educación: se deben formar hombres y mujeres que dominen los frutos de la civilización científico-tecnológica y sean al mismo tiempo creadores e innovadores de un desarrollo de habilidades que le permite un exitoso desempeño en su profesión. El modelo del ser humano al que se aspira es el resultado del desarrollo de una personalidad integral, portadora de los más elevados valores y principios que son el fundamento de nuestra identidad nacional, capacitada para competir solidaria y eficientemente en el siglo XXI (Mieres, 2017).

La sociedad cubana contemporánea reclama cambios en el proceso de enseñanza – aprendizaje que atiendan a las nuevas exigencias de la población en materia formativa. Entre los cambios que se requieren en las concepciones y prácticas actuales de la enseñanza de la ciencia y la tecnología es imprescindible lograr una mayor relación entre disciplinas y áreas de conocimiento. Las prácticas actuales de trabajo profesional no conciben la especialización a ultranza si no es incorporada a un equipo de trabajo

## Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil

---

interdisciplinar. La interdisciplinariedad adquiere entonces, junto al trabajo colaborativo y en equipo, una connotación especial en la formación de los estudiantes de cualquier nivel educativo. La necesidad de estos cambios se fundamenta en que la complejidad del mundo actual hace imposible su comprensión, y mucho menos su transformación, actuando sobre la realidad de manera parcial y fraccionada recurriendo solo a conceptos, contenidos, categorías, y procedimientos provenientes de una sola disciplina.

Desde el punto de vista académico, la universidad como institución se organiza con base en planes de estudio, es la manera en que se traduce la ciencia para su enseñanza; los planes de estudio representan formalmente a una disciplina para ser transmitida en el ámbito de la formación profesional. La disciplina constituye el vínculo entre ciencia y enseñanza, porque es la manera en que se institucionaliza el conocimiento: modo de dividir el saber y organizar la enseñanza (Alvarez, 2004).

La formación en Ingeniería, y más específicamente, lo relacionado con enseñanza-aprendizaje en la carrera Ingeniería Civil no han sido ajenos a este escenario, más aún en un entorno determinado por la mediatización donde la tutoría de contenidos, datos, información y conocimiento juegan un papel preponderante si tomamos a consideración que entre los modos de actuación de este ingeniero se encuentra la participación en los procesos de transferencia tecnológica y se inserta en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a partir de una amplia formación en las ciencias naturales, las matemáticas, la informática, las ciencias sociales, las ciencias de la ingeniería y su auto superación (Plan de estudio "E" Carrera Ingeniería Civil, 2018).

*Las relaciones interdisciplinarias para el desarrollo de habilidades en la formación del ingeniero civil.*

La ingeniería es una profesión, los ingenieros aplicando nuevas y antiguas tecnologías crean productos y servicios que las personas necesitan. Los ingenieros lidian con la realidad y usualmente deben resolver una serie de problemas específicos. Si un problema en particular es inusualmente complicado, este debe resolverse sin el tiempo y los costos sobre los cuales el ingeniero opera.

Los problemas en las ingenierías usualmente tienen más de una solución. El trabajo del ingeniero es obtener la mejor solución posible con los recursos disponibles, aplicando los conocimientos adquiridos en diversas disciplinas relacionándolos entre sí. Los ingenieros son profesionales responsables de la seguridad y comportamiento de sus diseños. El objetivo es resolver un problema dado de la forma más simple, segura, eficiente y con el menor costo posible.

Actualmente las tendencias contemporáneas de Pedagogía en el nivel universitario se erigen sobre postulados que en su esencia contemplan las relaciones interdisciplinarias como componente indiscutible del proceso de formación permanente de los profesionales, ya que en su dinámica promueven las relaciones que se establecen entre las teorías heredadas del desarrollo de toda la cultura atesorada por la humanidad y sobre las que se construyen los contenidos académicos del currículo de cada modelo de formación.

La interdisciplinariedad es un término cambiante; por lo tanto, no existe una definición única y precisa. Así, para Follari (2007), la interdisciplinariedad es el enfoque que flexibiliza y amplía los marcos de referencia de la realidad, a partir de la permeabilidad entre las verdades de cada uno de los saberes; como tal, no sería posible la interdisciplina fuera de la docencia o investigación.

Álvarez (2001) considera la interdisciplinariedad como un atributo del método, porque permite dirigir el proceso de resolución de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes *sui generis*, asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar

## **Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil**

---

y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, distinguir lo necesario de lo inútil, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos y extraer conclusiones.

También con una mirada en lo docente, refiere la interdisciplinariedad como la estrategia didáctica que prepara al estudiante para realizar transferencias de contenidos que le permitan solucionar holísticamente las dificultades que enfrentará en su futuro desempeño profesional.

La interdisciplinariedad es un proceso que refiere la conexión de todo lo existente, [...], la interdisciplinariedad es la concatenación de los procesos y fenómenos, lo diverso pero único [...] En lo académico es un proceso basado en la correlación entre diversas disciplinas que mantienen su independencia, pero se vinculan en las proyecciones para el logro de objetivos docentes y educativos priorizados (González, 2017).

Como resultado de las mismas se han propuesto un conjunto de vías que constituyen pasos importantes para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias. Significamos entre ellas: los programas directores, los contenidos principales, las líneas directrices, los nodos cognitivos, los nodos principales, los nodos potenciales de articulación, los interobjetos y la disciplina principal e integradora.

Castillo y Gamboa, (2016) y Forneiro, (2018) analizan que preparar a las nuevas generaciones en el actual siglo es un reto que impone hoy la sociedad, enseñarlos a convivir, compartir y cooperar en el seno de la sociedad obliga a planificar y desarrollar propuestas curriculares que refuercen la labor educacional, convirtiendo a las aulas en espacios donde los conocimientos, habilidades, procedimientos, valores sean sometidos a la reflexión sistemática; lo que está en correspondencia con el perfeccionamiento de los planes de estudio de la educación superior cubana.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, las contradicciones son cada vez más evidentes; se presentan conocimientos fragmentados y se exige un individuo cada vez más integral, un ciudadano crítico, participativo, incluido e insertado en el contexto social, que sea capaz de entender el mundo en que le tocó vivir, esto no será posible mientras al hombre no se le prepare para ello. En su desempeño el hombre resuelve problemas multidisciplinares y su proceso de formación debe contribuir a ello.

Para iniciar una reflexión en torno al trabajo interdisciplinario y sus implicaciones en el desarrollo de habilidades y en particular en la habilidad en estudio, es necesario establecer el concepto de interdisciplina. Según Téllez (2013) es la actividad que para su desarrollo involucra investigadores, profesores y estudiantes de diversas especialidades, integrados en un equipo que busca un fin común, y que al final del proceso logra una visión plural de un hecho o problema, de la cual se derivan resultados más abarcadores, evitando la obtención de datos dispersos o fragmentados. El análisis de este concepto permite valorar su importancia en el trabajo académico actual.

La interdisciplinariedad en la educación ha sido abordada por varios investigadores que la han considerado como vía, proceso, condición didáctica, cooperación entre disciplinas, estrategia de enseñanza, principio, atributo del método, filosofía de trabajo, forma de pensar y proceder, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El prefijo inter (entre), indica que entre las disciplinas se va a establecer una relación; determinar el tipo de relación nos conduce a un estudio de los niveles de la interdisciplinariedad. Ella nace como reacción contra la especialización, contra el reduccionismo científico, o la llamada ciencia en migajas, la cual se presenta en la actualidad como una forma de alienación mental. De la realidad de disciplinas

## Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil

---

fragmentadas, se proyecta un vacío de valores para la ciencia. La interdisciplinariedad, al contrario, incorpora los resultados de diversas disciplinas, tomándolas de los diferentes esquemas conceptuales de análisis, sometiéndolas a comparación y enjuiciamiento y, finalmente, integrándolas. La interdisciplinariedad es una exigencia interna de las ciencias que hoy a partir de los avances de la Ciencia y la Técnica y del desarrollo de la sociedad se eleva a niveles superiores y en consecuencia el proceso enseñanza-aprendizaje debe desarrollarse reforzando cada vez más esas relaciones interdisciplinarias.

En consecuencia, los estudios sobre la interdisciplinariedad consisten en:

- Fomentar la integración de ciencias particulares (disciplinas) en la solución de problemas reales
- Integrar el conocimiento, su metodología, sus tácticas y la realidad misma
- Mostrar la coordinación y participación de las ciencias particulares en sus niveles filosóficos, epistemológicos, en el planteamiento y solución de problemas.
- Inducir la información de profesionales que busquen la síntesis del conocimiento dentro de los campos epistemológico e interdisciplinar.
- Ofrecer alternativas de solución a problemas propios, racionalizando recursos disciplinarios, para que así la integración disciplinar (interdisciplinariedad) se nutra y proyecte en la realidad en un sistema que propicie el desarrollo de la ciencia y el de la sociedad.

Para Fiallo (2001), la interdisciplinariedad ofrece ventajas para el proceso de enseñanza-aprendizaje y obstáculos que frenan el trabajo interdisciplinario.

Álvarez, et al., (2004) plantean que: la interdisciplinariedad debe verse como forma de aproximación al conocimiento. Permite dirigir el proceso de resolución de problemas complejos de la realidad, a partir de formas de pensar y actitudes asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, extraer conclusiones, contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado, lo que está en elación directa con el desarrollo de la habilidad argumentar la toma de decisiones al resolver problemas.

Addine, et al., (2004) resalta que: “el elemento esencial de la interdisciplinariedad está dado por los nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas debido a objetivos comunes. Esa interacción hace aparecer nuevas cualidades, no inherentes a cada disciplina aislada, sino a todo el sistema que conforman y que conduce a una organización teórica más integrada de la realidad.”

Desde este punto de vista, la interdisciplinariedad “representa la interacción entre dos o más disciplinas, en las que enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación”. La relación interdisciplinaria puede ser considerada una relación sistémica entre disciplinas, condicionada por objetivos comunes. Martínez y otros (2011) expresan que: “Las relaciones interdisciplinarias resultan indispensables en las ciencias de la educación tanto para sistematización de la teoría como de la práctica; mediante ellas se asegura la comprensión de relaciones causales, de coordinación, subordinación y cooperación.”

Los autores consideran que el saber integrado se convierte en resultado de la interdisciplinariedad, la cual tiene lugar en el contexto de la actividad práctica transformadora de los sujetos y es en esta donde ocurre la formación y desarrollo del

## **Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil**

---

conocimiento y de un pensamiento interdisciplinario que permite establecer nexos y relaciones entre diversos saberes previos y los nuevos conocimientos, enriqueciéndolos y corrigiéndolos a través de su aplicación en nuevas situaciones, lo que es esencial para el desarrollo de habilidades y en particular la habilidad en estudio.

Fiallo (2001) considera que la interdisciplinariedad presupone “una manera de pensar y de actuar para resolver los problemas complejos y cambiantes de la realidad, con una visión integrada del mundo, en un proceso basado en relaciones interpersonales de cooperación y de respeto mutuos, es decir, es un modo de actuación y una alternativa para facilitar la integración del contenido, para optimizar el proceso de planificación y dar tratamiento a lo formativo.”

Para lograr la interdisciplinariedad se utilizan los nodos de articulación interdisciplinarios, que en el caso de la Educación Superior, se comparte el criterio de Fernández de Alaiza (2000), quien define como “aquel contenido de un tema, de una disciplina o asignatura, que incluye los conocimientos, las habilidades y los valores asociados a él, que puede ser identificado a partir de su estructura temática, su lógica interna y las relaciones interdisciplinarias porque tiene la posibilidad de servir de base a un proceso de articulación interdisciplinaria en una carrera dada (...)”.

Para los efectos de la investigación se asume como nodo interdisciplinario aquel conocimiento o habilidad, en torno al cual los estudiantes pueden desarrollar relaciones de dependencia o complementariedad con contenidos de las asignaturas o fuera del marco de estas, previamente aprendidos o que pueden adquirir de manera independiente (Soler, 2012).

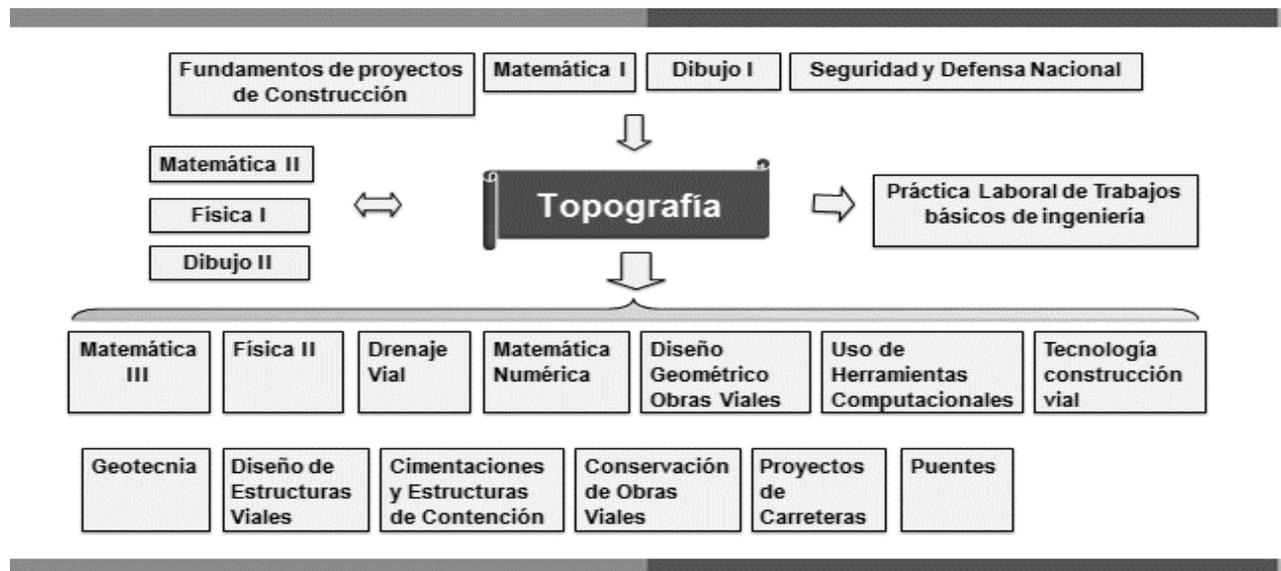
En el proceso de formación de los ingenieros civiles, una relación interdisciplinaria que demuestra lo anterior es la que se establece entre la disciplina Topografía que necesita de nodos de las disciplinas básicas: Matemática, Física, entre otras y a su vez el resto de las disciplinas del Plan de estudio necesitan de los nodos de la Topografía, los que deben identificarse y precisarse, por no encontrarse descrito en la literatura consultada ni determinados en el Plan de estudio de la carrera (CNC Plan de estudios “E”, 2018).

En este sentido se pueden establecer nodos interdisciplinarios a partir de las relaciones de dependencia y complementariedad con conocimientos y habilidades de otras asignaturas Delgado (2014) y Pedroso (2019 d), que favorecen la integración de los contenidos de la Topografía (como primera disciplina del perfil de la profesión que reciben los estudiantes de Ingeniería Civil) con el resto de las disciplinas y de la misma manera de las restantes disciplinas con las demás, en función de la integración de los dos perfiles perfectamente definidos en el modelo del profesional de esta carrera (estructural y vial) y su utilización para el desarrollo de la habilidad argumentar la toma de decisiones para resolver problemas de la práctica, estas son condiciones previas para el desarrollo de las habilidades propuestas en el plan de estudio. Es necesario tener en cuenta la relación entre los nodos interdisciplinarios y el sistema de invariantes funcionales, que muestre la dependencia y complementariedad de los nodos con las acciones.

Los autores identifican como caso de estudio en 1er año de la carrera de Ingeniería Civil donde se refleja la importancia y necesidad de estas relaciones interdisciplinarias.

## Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil

**Figura 1.** Relación de la Topografía con las asignaturas de la carrera



**Fuente:** Elaboración propia

Es de significar que todo este proceso de determinación de los nodos, así como su dependencia y complementariedad fueron consultados por los expertos seleccionados para esta investigación. Ellos acompañaron todo el proceso investigativo, desde este momento y hasta el final de la investigación por lo que fueron consultado en varias ocasiones.

Se seleccionan inicialmente 58 posibles. Al final se acuerdan definitivamente 56 nodos, de ellos en el primer año 28 nodos que contribuyen a la Topografía, y luego a partir de ella se identifican otros 28 nodos, relacionados con otras disciplinas de la carrera.

Se asume que los nodos interdisciplinarios son el pivote alrededor del cual se da el proceso de articulación interdisciplinaria, es el punto de encuentro y de convergencia en el que fluye la interrelación entre los diferentes componentes del sistema.

### CONCLUSIONES

La interdisciplinariedad da la oportunidad de hallar soluciones a partir de la interacción de varias disciplinas y orienta a los docentes para interrelacionar los contenidos de las disciplinas y elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, viabilizando la intercomunicación y la integración mutua.

La identificación de los nodos interdisciplinarios permitieron un acercamiento metodológico interdisciplinar dentro de las asignaturas del currículo de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería Civil, lo que conducirá a una mejor planificación, organización, diseño y preparación adecuada del colectivo pedagógico, así como la vinculación que debe existir entre las distintas disciplinas que conforman el plan de estudio, capaz de renovar los contenidos de las asignaturas e interrelacionarse en la búsqueda de una mejor salida al contenido que se tributa, al aprendizaje desarrollador, renovador y transformador del estudiantado.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Addine, F., Ginoris, O., Armas, C., Martínez, B., Tabares, R. y Urbay, M. (2004). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. La Habana: IPLAC. [http://scholar.google.com/citations?user=Ivtoi\\_AAAAAJ&hl=es](http://scholar.google.com/citations?user=Ivtoi_AAAAAJ&hl=es). Consultado dic 2018.
- Álvarez, C. (2004). *La Pedagogía como ciencia* (Ministerio de Educación Superior ed). La Habana.
- Castillo, Y. y Gamboa, M. (2016). Relaciones interdisciplinarias de las ciencias a partir de la matemática en la educación preuniversitaria. *Didáctica y Educación. Vol.V II*. <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/didascalía/article/view/1211>. Consultado: abril 2019.
- Curbeira, D., Bravo, M. y Morales, Y. (2019). La formación de habilidades profesionales en la educación superior. <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/384>. Consultado: julio 2019.
- CNC. (2018). Plan de estudio "E" Ingeniería Civil (modalidad presencial – CRD) (pp. 103): MES. República de Cuba. Ministerio de Educación Superior Ciencias Técnicas.
- Delgado, L. (2014a). *La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales en la asignatura IO*. Paper presented at the XVI Evento Internacional "La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación".
- Díaz, J. (2015). La dimensión sostenibilidad en la Enseñanza de las Ingenierías en Cuba. <https://foroeducacion.com/ojs/index/fde/article/view/364>. Consultado abril 2020.
- Fernández, B. (2000). *La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de Ciencias Técnicas y su aplicación a la Ingeniería en Automática en la República de Cuba*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba. Consultado: abril 2019. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php?journal=rcui&page=article&op=view&path%5B%5D=21>
- Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en la escuela: Un reto para la calidad de la educación*. (L. H. P. y. Educación. Ed.). <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v14n3/ms15314.pdf>. Consultado: mayo 2019.
- Forneiro, R. (2018). *Por una formación docente de calidad y su vínculo con la escuela*. Paper presented at the Conferencia en el VII Taller Internacional sobre la Formación Universitaria de los Profesionales de la Educación. La Habana. Cuba.
- González, Y. (2017). "La interdisciplinariedad en la investigación como principio de la responsabilidad social universitaria". Consultado: junio 2019. <http://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/842>
- Martínez, O. (2011). *Sistema de actividades para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales con una variable*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación Mención Educación Secundaria Básica. La Habana. Cuba.
- Mieres, A. (2017). *El desarrollo de la creatividad técnica de los estudiantes en primer año de la licenciatura en educación construcción desde la enseñanza aprendizaje de diseño y dibujo arquitectónico*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Educación. Universidad de Matanzas. Cuba
- Pedroso, M. (2016a). Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Topografía II y la contribución de la Integración Numérica. Tesis en opción al Título de Master en Matemática Educativa. Universidad de Matanzas. <http://cict@umcc.cu> Consultado: febrero 2019.

## **Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la Carrera de Ingeniería Civil**

---

Pedroso, M. (2019d). Los nodos interdisciplinarios y su presencia en el currículo de la carrera de Ingeniería Civil. *Revista Avanzada Científica del CITMA. Matanzas. Cuba*. Consultado: abril 2020

Soler, M. (2012). *La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática: una alternativa didáctica para la formación de profesores de matemática*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba: UCP "Enrique José Varona".

Téllez, M. (2013). Investigación interdisciplinaria en las artes y el diseño. *Arte y Diseño, 12*. Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla.