

Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ1 Revista Educa Online Volume 11, Nº 3, Setembro/Dezembro de 2017. ISSN: 1983-2664.

Sarramona, J. (1991). *La Comunicación en L'ensenyament a Distancia*. Universidad Autónoma de Barcelona. Documentación facilitada en el Seminario sobre estrategias y evaluación de la formación en la empresa. CEOE. Madrid.

Saborido, J. R. (2018). Universidad 2018 11no Congreso Internacional de Educación Superior. *La Universidad y La Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible en el Centenario de la Reforma Universitaria de Córdoba. Visión desde Cuba*.

Sunkel, G. & Trucco, D. (2017). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación en América Latina: una visión panorámica*. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35386/S2012809\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35386/S2012809_es.pdf)

Torres, V. (2017:109). *Manual de funciones para la modalidad de estudios a distancia de la Universidad Nacional de Loja*. Loja. Ecuador. Disponible <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/>

Vigotsky, L. (2000). *Obras Completas* Tomo IV y V. Edit. Aprendizaje Visor.

Zimmerman, B. (2008). *Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological development, and future prospects*. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0002831207312909>.

## LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD DESDE DE LA MATEMÁTICA BÁSICA EN LA CARRERA AGRONOMÍA

Autoras: María de los Ángeles Valdivia Sardiñas<sup>14</sup>, Iraida María Campos Acosta<sup>15</sup>, Jennifer de la Caridad Pérez Arias<sup>16</sup>

### RESUMEN

La ingeniería por ser una profesión tan cercana a la solución de problemas de la práctica requiere de una formación académica de sus profesionales cada vez más interdisciplinaria, lo

---

<sup>14</sup> Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas y Máster en Didáctica de la Matemática. Universidad de Matanzas. Cuba. e-mail: [maria.valdivia@umcc.cu](mailto:maria.valdivia@umcc.cu) ORCID 0000 0002 0139 5468

<sup>15</sup> Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas y Máster en Didáctica de la Matemática. Directora de la Filial Universitaria Municipal Dora Alonso. Perico. Universidad de Matanzas. Cuba. e-mail: [iraida.campos@umcc.cu](mailto:iraida.campos@umcc.cu) ORCID. 0000-0003-3682-3087

<sup>16</sup> Profesora del departamento de Matemática Universidad de Matanzas, Cuba. [jennifer.perez@umcc.cu](mailto:jennifer.perez@umcc.cu). ORCID 0000-0001-8971-4947.

cual demanda de un proceso enseñanza- aprendizaje que acentúe la participación activa del futuro ingeniero, con énfasis en el nuevo rol del docente que permita desarrollar en él, las habilidades que lo preparen y lo conduzcan a ser flexible para desempeñarse laboralmente durante toda la vida. El presente trabajo persigue como objetivo realizar una valoración sobre la importancia de la implementación de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en la modalidad semipresencial de curso por encuentro en la carrera de Agronomía. Se abordan los fundamentos teórico-metodológicos esenciales de la interdisciplinariedad, se precisa qué entender por nodo interdisciplinario y se determinaron estos entre contenidos matemáticos y las restantes asignaturas del primer año de la carrera.

**Palabras clave:** *interdisciplinariedad; nodos interdisciplinarios; modalidad semipresencial*

#### **ABSTRACT**

The engineering to be the solution of problems of practice such a close profession needs an education of its professionals each more interdisciplinary time, which demands of a process teaching learning that the active participation of the future engineer stresses, with emphasis in the teacher's new role that it enables developing in him, the abilities that train it and lead it to being flexible to perform in relation to work during the whole life. The present I work it chases like objective to accomplish an assessment on the importance of the implementation of the interdisciplinary in the process of teaching learning of the Basic Mathematics in the semi-eyewitness variety of course for encounter in the race of Agronomic. They go aboard the grounds theoretic essential methodological of the interdisciplinary, it is described in detail what to understand for interdisciplinary node and they determined these between mathematical contents and those remainders subjects of study of the first year of the race.

**Key words:** *Interdisciplinary; Interdisciplinary nodes; Semi-eyewitness mode*

#### **RESUME**

L'ingénierie, parce que c'est une profession si proche de résoudre des problèmes pratiques, nécessite une formation académique de ses professionnels de plus en plus interdisciplinaire, qui exige un processus d'enseignement-apprentissage qui met l'accent sur la participation active du futur ingénieur, en mettant l'accent sur le nouveau rôle de l'enseignant qui lui permet de développer les compétences qui le préparent et l'amènent à être flexible pour effectuer des travaux tout au long de sa vie. Le présent travail vise à réaliser une évaluation de l'importance de la mise en œuvre de l'interdisciplinarité dans le processus d'enseignement-apprentissage des mathématiques de base dans la modalité mixte bien sûr en

se reuniendo en la carrera de agronomía. Los fundamentos teóricos y metodológicos esenciales de la interdisciplinariedad se abordan, se precisa lo que se debe comprender por nudo interdisciplinario y éstos se han determinado entre los contenidos matemáticos y las materias restantes de la primera año de carrera.

**Mots clés:** interdisciplinariedad; nudos interdisciplinarios; modalidad mixta

## **INTRODUCCIÓN**

La interdisciplinariedad evidencia los nexos entre las diferentes áreas curriculares, refleja una acertada concepción científica del mundo; lo cual demuestra cómo los fenómenos no existen por separado y que, al interrelacionarlos por medio del contenido, se diseña un cuadro de interrelación, interacción y dependencia del desarrollo del mundo. Constituye además una condición didáctica y una exigencia para el cumplimiento del carácter científico de la enseñanza al tener presente la interacción de las disciplinas científicas, sus conceptos, directrices, metodología, procedimientos y de la organización de la enseñanza; la matemática como tal, no es ajena a esa situación.

Al enseñar la Matemática vinculada con las diferentes áreas y disciplinas del saber humano, es lógico que haya incremento de la efectividad de su enseñanza tanto en términos cuantitativos como cualitativos, ya que, si hay algo que ha quedado sobradamente demostrado es que un contenido puede ser aprendido eficazmente cuando quien se enfrenta a él tiene claro el por qué y para qué de dicho contenido, es decir, cuando sea significativo y funcional. Un aprendizaje será tanto más significativo cuantas más relaciones puedan establecerse entre lo que ya se sabe y lo nuevo a aprender. Este hecho implica una óptima preparación de los estudiantes, a la vez que exige una mayor preparación del profesorado.

Son importantes los aportes sobre la interdisciplinariedad en los procesos educativos realizados en los últimos años por los siguientes autores: Soler (2012), Méndez et al (2016), Mendoza (2015), Jardaneh (2016), González & Iglesias (2016), García & Gómez (2017), Fragoso, et al (2017), González, et al (2019), Columbie et al (2017), Dumancela & Feliciano (2017), Fernández, & García (2018), Ledesma et al (2018), Lorenzo et al (2019), Campos (2019) los cuales han realizado diferentes propuestas para su implementación y argumentan cómo pueden desarrollarse actividades integradoras que potencian un aprendizaje significativo.

Sin embargo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en la carrera de Agronomía, se evidencian insuficiencias en el aprovechamiento de las potencialidades que brindan los contenidos matemáticos para su vinculación con otras disciplinas, por lo que

el objetivo de este trabajo es realizar una valoración sobre la importancia de la implementación de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en la carrera de Agronomía en la Universidad de Matanzas.

## **DESARROLLO**

La interdisciplinariedad es un concepto al cual se le atribuyen pluralidad de significados para Méndez et al (2016) la interdisciplinariedad es un principio en la formación profesional que contribuye a la formación del modo de actuación profesional pedagógica el cual se expresa en una forma interdisciplinaria de pensar y de actuar. En tanto para Campos (2019) es un principio que determina una concepción integradora del proceso de enseñanza-aprendizaje para contribuir a la solución de los problemas profesionales y a la formación integral de los estudiantes desde las relaciones interdisciplinarias.

Sin embargo, otros autores la definen como proceso, se destaca lo expresado por Mendoza (2015) al reconocer que la interdisciplinariedad es un proceso didáctico dirigido al acercamiento, cooperación e integración de la diversidad de saberes de las diferentes disciplinas y ciencias hacia la unidad de estos en función de promover formas del pensar con independencia, creatividad e integralidad en el desempeño pedagógico.

En esa misma línea de pensamiento aborda el concepto de interdisciplinariedad Colina & Eduardo (2015) quienes se refieren a un proceso dinámico que busca proyectarse, con base en la integración de varias disciplinas a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada y dispersa, fraccionada para lograr solucionar problemas del contexto educativo. Importante la definición dada por Jardaneh (2016) como proceso que consiste en la unión de un concepto definido de varias ideas de más de una disciplina y la integración de estas, tanto subjetiva como objetivamente.

Empero, García & Gómez (2017) reconocen que es una filosofía de trabajo que se manifiesta en un proceso articulador y dinámico de integración diversas disciplinas que genera una verdadera reciprocidad en las interacciones tendientes a lograr soluciones a problemas reales y complejos del contexto educativo y a superar la visión parcial o parcelar de ellos.

Se asume la definición de interdisciplinariedad dada por (Campos, 2019) principio que determina una concepción integradora del proceso de enseñanza-aprendizaje para contribuir a la solución de los problemas profesionales y a la formación integral de los estudiantes desde las relaciones interdisciplinarias.

Al definir las relaciones interdisciplinarias Soler (2012), Dumancela & Feliciano (2017) y Alonso & Mas (2017); expresan puntos de coincidencia cuando señalan que permiten establecer nexos y relaciones entre los contenidos de diferentes disciplinas o asignaturas y favorecen la sistematización e integración de contenidos. Estos autores solo reconocen las relaciones que se establecen entre los contenidos de enseñanzas.

Es importante lo abordado por Mendoza (2015), el cual no solo refiere la relación entre las disciplinas, sino abarca también, desde una nueva relación entre el estudiante y el profesor. Campos (2019) coincide con Mendoza al reconocer que las relaciones interdisciplinarias no están limitadas solamente a las que se establecen entre los contenidos, sino también a las relaciones entre las personas que participan en el proceso de enseñanza aprendizaje en función de la identificación y solución de problemas profesionales y Soler (2012) considera, además, la dirección del PEA interdisciplinar.

Se asume la definición dada por Campos (2019), que reconoce las relaciones interdisciplinarias como las que se establecen entre los contenidos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas y entre las personas que intervienen en el proceso de formación profesional y son resultado de la interdisciplinariedad.

Las autoras comparten con Jiménez (2007) cuando trata de los cuatro niveles esenciales de relaciones interdisciplinarias en el proceso de formación profesional, plantea la estructura interna de estos conceptos, a partir del nivel de complejidad ascendente en el análisis de las relaciones interdisciplinarias en el PEA en los diferentes niveles educacionales, y de manera particular, en la carrera de Agronomía, se tendrán en cuenta en el siguiente orden: relaciones intradisciplinarias, multidisciplinarias, interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Las relaciones intradisciplinarias, ocurren cuando en el ámbito de la propia disciplina existe secuencia, coherencia y correspondencia entre los contenidos. Las relaciones multidisciplinarias expresan el nivel inferior de las relaciones, la interacción que se manifiesta entre ellas no las modifica ni las enriquece. Solo existen intercambios de informaciones. En las relaciones interdisciplinarias existe cooperación entre varias disciplinas e interacciones que provocan enriquecimientos mutuos. Las relaciones transdisciplinarias, es el nivel superior, presupone la construcción de un sistema total que no tuviera límites estrictos entre las disciplinas.

En la implementación de la interdisciplinariedad en el PEA se tienen que interrelacionar estos niveles y a partir de objetivos comunes se han revelado útiles la determinación de los denominados nodos cognitivos o nodos de articulación interdisciplinaria. Los nodos

interdisciplinarios se entienden como puntos donde se acumulan conocimientos tales como: definiciones, leyes, habilidades, principios, modelos, teorías en torno a un determinado aspecto cognitivo común a varias disciplinas y denominados los principales aquellos que se distinguen por su relevancia tanto teórica como práctica.

Soler Martínez propone 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 tanto González & Iglesias (2016) plantean que los nodos interdisciplinarios se determinan a partir de dos requerimientos básicos, uno de ellos es la precisión de los elementos del conocimiento de las disciplinas con las cuales se va a establecer la interdisciplinariedad, y el otro es el análisis del contenido objeto de estudio en un momento dado, para que en función de ello se forme un nodo interdisciplinario.

En consecuencia, se hace necesario que los profesores utilicen vías que permitan a los estudiantes asimilar los sistemas de conocimientos y los métodos de la actividad intelectual y práctica, y los coloquen en posición de dar respuesta a las situaciones que se presentan con perseverancia y afán por lograr el objetivo y que, además, promuevan en ellos el interés cognitivo.

En este trabajo, para abordar la interdisciplinariedad en la carrera de Agronomía en la modalidad semipresencial curso por encuentro, fue necesario analizar la evolución curricular de la carrera de Agronomía donde se pudo constatar que ha sido objeto de profundas transformaciones. Los planes aplicados desde 1933-1958 se centraban en la producción de caña de azúcar, con un fuerte componente de asignaturas básicas y pobre en asignaturas básico-específicas, no se incluía la investigación, la tendencia pedagógica más usual era la tradicional, el memorismo caracterizó la metodología de la enseñanza y no se precisaban las habilidades que debían desarrollar.

Con el propósito de actualizar, perfeccionar y mejorar la calidad de la formación del profesional de la agronomía se reunieron todas las disciplinas de la carrera, miembros de la comisión nacional de la carrera (CNC), directores nacionales de los diferentes departamentos del Ministerio de la Agricultura (MINAG) y teniendo en consideración las pautas establecidas en la conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista y el plan nacional de desarrollo económico y social hasta 2030 discutidos en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, desarrollaron un grupo de

actividades que permitieron diagnosticar la situación actual y redefinir las prioridades de la formación, enfocados a las necesidades del país.

De aquí en el 2017 surge el plan de estudio E vigente en la carrera de Agronomía, el cual se basa en tres premisas fundamentales de la educación superior cubana: el sistema de formación continua de los profesionales cubanos, el incremento de la calidad en el proceso de formación y la formación integral del egresado. Para ello, se sustenta en bases generales que constituyen las líneas para su diseño curricular, entre las que están: la formación de perfil amplio, la flexibilidad curricular, la racionalidad en el diseño curricular, la esencialidad de los contenidos disciplinares.

Dicho plan tiene como objetivo general gestionar eficientemente los procesos productivos en los sistemas de producción agropecuaria, ejecutándolos con calidad mediante el empleo de métodos, técnicas y tecnologías agronómicas, zootécnicas y socioeconómicas, apoyados en la utilización de tecnologías de la información, la información científica-técnica disponible en su lengua materna y en idioma inglés, así como la transmisión de sus conocimientos y experiencias asumiendo una actitud acorde con la ética de la profesión y con sólidos principios estéticos, morales, humanistas, de solidaridad, honestidad y responsabilidad; propios de un profesional revolucionario, comprometido con el socialismo y el país cuyo propósito es el incremento estable de alimentos y materias primas de origen vegetal y animal requeridos por la sociedad, con el mínimo daño al medio ambiente. (MES, 2017, p.7-8).

El profesional de la agronomía demanda del conocimiento y aplicación de métodos científicos y de la tecnología con el fin de resolver aquellos problemas que afecten alcanzar el máximo rendimiento de las diferentes especies cultivadas o de animales que se manejan en la producción agropecuaria, empleando las técnicas y métodos de las ciencias básico-específicas que constituyen campos de acción del profesional.

En el plan de estudio se distinguen tres niveles para la adquisición de los conocimientos necesarios y el desarrollo de las habilidades que requiere un ingeniero agrónomo para su desempeño profesional, ellos son:

- nivel preparatorio donde se trabaja la preparación básica del profesional y la familiarización con la carrera, en el mismo se desarrollan fundamentalmente las disciplinas básicas: Matemática, Física, Química, Biología y de formación general: Marxismo-Leninismo, Historia de Cuba, Preparación para la Defensa, Inglés.
- nivel pre-profesional donde se profundiza en la formación científico técnica desde las disciplinas básico-específicas: Fitotecnia, Zootecnia, Manejo de Suelo y Agua, Sanidad

Vegetal, Mecanización Agropecuaria, Gestión Socio-económica y Administrativa y se introducen los campos de acción para el desempeño profesional.

- nivel profesional donde se ejercitan los conocimientos y habilidades adquiridos en los niveles precedentes y se apropia del modo de actuación del profesional al enfrentar diferentes situaciones de la realidad productiva, en el mismo se desarrolla fundamentalmente la disciplina del ejercicio de la profesión: Producción Agropecuaria y se realiza el ejercicio de culminación de estudios.

Es importante señalar el aporte de cada disciplina en este proceso de formación integral. Algunas aportan elementos teóricos y científico-metodológicos, otras contribuyen más con el componente procedimental y práctico, pero todas desde la instrucción desarrollan habilidades generales y enriquecen el acervo cultural de los estudiantes.

Las disciplinas de formación básica aportan al futuro profesional de los conocimientos básicos necesarios para comprender, interpretar, explicar, argumentar y fundamentar los conceptos, leyes y fenómenos que sustentan los métodos, técnicas y prácticas específicas de las disciplinas básico-específicas.

El plan de estudio E presupone una reducción sustancial del fondo de tiempo de la carrera en comparación con planes anteriores. La concepción del mismo es posible y tiene su fundamento en la determinación de los contenidos esenciales para el nivel de formación de pregrado. A partir de esta esencialidad, las diferentes disciplinas dotan a los estudiantes de los conocimientos, habilidades y valores que necesita el egresado para su desempeño profesional.

Se declara además al estudiante como centro del proceso docente educativo donde juega un papel protagónico en su proceso de formación, lo que favorece su independencia cognoscitiva y la creatividad a partir de la esencialidad de los contenidos fundamentales que aseguran una secuencia lógica y pedagógica en el proceso formación integral para el logro de los objetivos previstos en la carrera.

Este plan de estudio centra su atención a la formación de valores, para esto propone la acción coordinada entre las diferentes disciplinas a partir de una línea de trabajo derivada de las instrucciones de esta estrategia formativa. Sugiere, además, prestar especial atención en el componente educativo y la formación de valores dentro de la actividad docente en los controles a clases que se realicen.

Al realizar un análisis de las diferentes disciplinas que conforman el currículo de estudio de la carrera en el curso por encuentro, las autoras concluyen que el plan de estudio E propone

la impartición los contenidos esenciales de las diferentes disciplinas pero en menor cantidad de horas clases; se declara la necesidad de la integración entre las disciplinas en el proceso de formación del profesional de la agronomía; la mayoría de las disciplinas en sus indicaciones metodológicas hacen referencia, de forma general, a cómo implementar la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se propone trabajar metodológicamente en función de que el profesor pueda facilitar la comprensión de los contenidos esenciales para el ejercicio profesional en las actividades.

A pesar de esto no se declara la interdisciplinariedad como un principio de enseñanza y solo se propone como la integración de las disciplinas a través de sus asignaturas en los diferentes años y su relación con la disciplina principal integradora.

Al analizar la concepción de los programas de estudio de estas asignaturas para el curso por encuentro los mismos cuentan con: una fundamentación que expone la contribución de cada asignatura a la formación integral de este profesional; se encuentran debidamente estructurados mostrando el objeto de estudio, objetivos educativos e instructivos generales, sistema de conocimientos, habilidades y valores por temas así como el sistema de evaluación, bibliografía y estrategias curriculares; declaran el aporte de los contenidos de la asignatura a la formación de habilidades generales y profesionales y se proponen la vinculación del contenido con el componente laboral, científico e investigativo.

Por otra parte se puede señalar que existen limitaciones como: no todos los programas cuentan con orientaciones metodológicas que propicien una mayor información al profesor acerca del tratamiento a los diferentes contenidos de manera que se logre una uniformidad en todos los centros universitarios que se imparten; no se declara la interdisciplinariedad como un principio de enseñanza que permite la integración de las diferentes disciplinas, ni precisan acciones concretas de cómo hacerlo; la evaluación no se concibe como un proceso interdisciplinario, a partir de la valoración de los cambios que se producen de manera integral en los estudiantes, en particular, en el aprendizaje de la matemática y en la sistematización de contenidos de otras asignaturas desde los componentes del proceso y no todos los programas reflejan su aporte a la disciplina general integradora.

Otro aspecto importante lo constituye la preparación de los profesores ya que esta puede verse limitada porque la formación de los profesores es disciplinar, por lo que deben romper un paradigma formativo al enfrentarse a una nueva forma de estructuración de su actividad e interactuar con otros saberes en los cuales no son especialistas; los currículos de formación

de los profesionales tienen un corte eminentemente disciplinar y la falta de experiencia en el trabajo interdisciplinar.

Para lograr el aporte esperado a la formación del futuro profesional se considera necesario realizar una planificación del proceso docente de manera cooperada donde cada profesor sea consciente de los conocimientos y habilidades que aporta su disciplina o asignatura a las demás; de ahí la importancia que adquiere la preparación de la carrera.

La presencia de la Matemática en los planes de estudio, por sí sola, no conduce a la formación de un egresado capaz de utilizarla favorablemente en los entornos laborales, por lo que se requiere de una didáctica encaminada a transformar los modos de actuación de estudiantes y profesores, para el logro de este objetivo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática constituye un sistema, se estructura en una concepción desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizaje para el desarrollo integral de la personalidad y autodeterminación del educando. Este proceso lo rigen leyes y componentes estructurados como un todo. Entre los componentes personalizados están: el problema, los objetivos, el contenido, los métodos, los medios de enseñanza, las formas de organización y la evaluación, así como los componentes personales: profesor, estudiante y grupo. La relación y dependencia entre estos componentes revelan su carácter desarrollador, científico y humanista.

En consecuencia, la asignatura Matemática Básica en la carrera de Agronomía que tiene como propósito completar la formación matemática en el nivel medio superior de los egresados de preuniversitario que no aprobaron los exámenes de Matemática de ingreso a la Educación Superior y se desarrolla en modalidad semipresencial a través del curso por encuentro, precisa de un proceso de enseñanza aprendizaje especial, donde estudiantes y profesores realicen un mayor esfuerzo para alcanzar los objetivos esenciales de la asignatura.

En el Artículo 12 de la Resolución Ministerial 02 del 2018 Reglamento para el Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior se plantea que: “En la modalidad semipresencial la carga docente es menor que en la modalidad presencial. El proceso docente educativo se organiza mediante la combinación eficiente de actividades presenciales y acciones de aprendizaje autónomo”. (MES, 2018, p.4)

El tipo de clase que prevalece en esta modalidad de estudio es la clase encuentro. Este tipo de clase tiene características propias que la distinguen de otros tipos de clases de la

modalidad presencial. En el Artículo 133 del citado Reglamento se enuncia que: “ La clase encuentro es el tipo de clase que tiene como objetivos aclarar las dudas correspondientes a los contenidos y actividades previamente estudiados por los estudiantes; debatir y ejercitar dichos contenidos y evaluar su cumplimiento; así como explicar los aspectos esenciales del nuevo contenido y orientar con claridad y precisión el trabajo independiente que los estudiantes deben realizar para alcanzar un adecuado dominio de éstos. (MES, 2018, p.43)

El programa de la disciplina Matemática Básica está concebido para desarrollarse como mínimo en 32 horas, por la modalidad semipresencial en cursos por encuentros que se desarrollan en cinco años. Estas horas dependen de la planificación que realice cada carrera, pues puede desarrollarse en un semestre o durante el curso. En él se plantea que: “fue necesario realizar un análisis para seleccionar los temas más importantes, lo que requiere de estudiantes y docentes un mayor esfuerzo para alcanzar los objetivos esenciales de la asignatura; por esta razón la clase encuentro y la concepción de las tareas escolares deben propiciar el desarrollo efectivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se recomienda que todas las clases sean lo más práctica posible y propicien la oportunidad al estudiante de apropiarse del conocimiento deseado bajo la dirección del profesor, en constante intercambio con sus compañeros y aprendiendo de sus errores”. (Soler et al., 2016, p. 2)

El establecimiento de relaciones entre la Matemática Básica y las otras asignaturas que se imparten en la carrera de Agronomía, se evidencia desde los siguientes aspectos:

- La determinación de nodos interdisciplinarios entre Matemática Básica y las otras asignaturas.
- Aplicación de conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas en la enseñanza de otras asignaturas. Por ejemplo, las habilidades en el cálculo numérico, estimar cantidades de magnitud y en la resolución problemas, encuentran aplicación sistemática en el estudio de las asignaturas como Matemática Aplicada, Física Aplicada, Química Aplicada, Topografía.
- Los contenidos relacionados con Geometría Plana y la Geometría del Espacio tienen aplicación en la asignatura de Topografía, Matemática Aplicada y Física Aplicada.
- Los contenidos relacionados con funciones se relacionan con la asignatura de Física Aplicada, Matemática Aplicada y Química aplicada.
- Preparación en conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas mediante la enseñanza de otras asignaturas. La enseñanza de otras asignaturas es parte activa en el trabajo propedéutico para la adquisición del sistema de contenido de la Matemática.

Para la determinación de los nodos interdisciplinarios se tuvo presente: los conocimientos matemáticos y sus posibles relaciones con otras asignaturas del año, se tienen presentes conceptos, teoremas y procedimientos que se aplican en otras asignaturas así como los conocimientos de otras asignaturas que permiten establecer relaciones con Matemática; precisión de las habilidades matemáticas que sirven de base al desarrollo de habilidades en otras asignaturas del año y las de otras asignaturas del año que contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas y determinación de los valores fundamentales que se formarán a través del sistema de conocimientos y habilidades de las asignaturas y son característicos de la formación integral del profesional.

La matemática como herramienta de trabajo ayuda a la comprensión y explicación de diferentes fenómenos que ocurren en otras ciencias y específicamente en el área de la agronomía, por lo que la aproximación conceptual para la explicación de estos fenómenos debe tratarse de forma integradora desde las disciplinas, por lo que el nodo de integración conceptual, en la presente investigación, está integrado por los contenidos matemáticos que se aplican en las restantes asignaturas de primer año, entre ellos están: la numeración (cálculo con números reales, tanto por ciento y notación científica), el trabajo con magnitudes, el trabajo con variables (descomposición factorial, despeje de ecuaciones y fórmulas), la geometría (cálculo de longitud de segmentos, cálculo de ángulos, representación de figuras planas, razones trigonométricas, cálculo de área y volumen, entre otras), funciones y la resolución de problemas.

Desde el trabajo con la numeración se puede contextualizar diferentes fenómenos físicos, biológicos y químicos que ocurren en el área agrícola con el objetivo de lograr la interpretación y comprensión de los mismos de forma integrada y poder presentar soluciones a los distintos problemas relacionados con la profesión.

Las magnitudes, las mediciones, sistema de unidades de medidas (conversión), trabajo con fórmulas (despeje), cálculo numérico se abordan en varias asignaturas por separado (Matemática Aplicada, Física Aplicada, Química Aplicada y Topografía) lo que requiere de igual tratamiento por los profesores que lo imparten.

Es muy oportuno para el estudio de diferentes fenómenos de interés agrícola el establecimiento de hipótesis matemáticas que conlleven a obtener una expresión matemática que exprese el comportamiento de los fenómenos. Por ejemplo, los contenidos del tema de funciones pueden ser relacionados con el movimiento mecánico de los cuerpos (Movimiento

Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado) y las reacciones químicas, entre otras.

De la misma manera se pueden resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos de interés agrícola utilizando los conocimientos de matemática, así como representar situaciones de la práctica mediante modelos analíticos y gráficos. Además, se pueden extraer conclusiones a partir de los resultados en el sistema estudiando utilizando para ello los conceptos, relaciones y conceptos de relativos al trabajo con los números reales, el trabajo con magnitudes y variables, la geometría, la trigonometría y las funciones.

Un ejemplo de ello lo constituye la asignatura Topografía para los levantamientos topográficos y el cálculo de áreas requiere del conocimiento de elementos como clasificación de los ángulos según su amplitud, propiedades de las figuras planas, cálculo de distancia entre dos puntos, posiciones de relación entre rectas en el plano, razones trigonométricas en el triángulo rectángulo, Teorema de Pitágoras, Ley de los Senos, entre otros.

La ingeniería por ser una profesión tan cercana a la solución de problemas de la práctica requiere de una formación académica en los profesionales cada vez más interdisciplinaria, a partir de aquí se enfatiza la necesidad de un proceso enseñanza- aprendizaje que acentúe la participación activa del estudiante, con énfasis en el nuevo rol del docente que permita desarrollar las habilidades que lo preparen y lo conduzcan a ser flexible para desempeñarse laboralmente lo cual demanda formación, transformación e innovación durante toda la vida. (Capote et al, 2016)

El nodo de integración procedimental, de la presente investigación, estará dado a partir de las habilidades y hábitos, su formación y desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una articulación dialéctica entre los diferentes componentes que lo integran. En el mismo ha de verse reflejado la capacidad del estudiante para el saber hacer con creatividad e independencia cognoscitiva mediante acciones que faciliten el desarrollo de modos de actuación en las distintas esferas de actuación del profesional de la agronomía.

En este sentido se tienen en cuenta las habilidades comunes a diferentes asignaturas y habilidades profesionales. Se proponen como habilidades a desarrollar:

- Comunes: analizar, interpretar, identificar, aplicar, demostrar, calcular, resolver problemas, entre otras.
- De la profesión: manejar los organismos nocivos y beneficiosos relacionados con los cultivos, manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de

los suelos agrícolas, realizar un uso sostenible del agua en el agroecosistema, a partir de la administración y evaluación de los sistemas de riego y drenaje hidráulico, aplicar prácticas y tecnologías sostenibles para el manejo y mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria y desarrollar las relaciones económicas y sociales en la comunidad agrícola, propiciando la satisfacción de las necesidades del hombre y la eficiencia de los procesos productivos.

## **CONCLUSIONES**

La sistematización teórica permitió la formulación de determinaciones esenciales para su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en la carrera Agronomía. Se revela la determinación de los principales referentes que revelan la necesidad de la preparación interdisciplinaria de los profesores para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática Básica en función de la preparación del profesional de la Agronomía. Se determinan los nodos interdisciplinarios entre los contenidos de las asignaturas de primer año.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alonso, Á. V., & Mas, M. A. M. (2017). Interdisciplinarietà y conceptos nómadas en didáctica de la ciencia: consecuencias para la investigación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(1), 24-37.
- Campos A. I. M. (2019). *Una metodología interdisciplinaria para la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la especialidad Maquinaria Azucarera*. En V Simposio Internacional de Educación & Pedagogía. Capítulo del libro electrónico de investigación ISBN: 978-1-945570-72-2. Editorial Redipe. Ciencias Pedagógicas “Juan Marinello”, Matanzas.
- Capote, G. E., et al (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*. [en línea] no.8 vol.1, 2016. [consulta: 5 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu>.
- Colina, S., & Eduardo, J. (2015). Formación gerencial e interdisciplinaria para el fortalecimiento de la calidad deportiva en el desarrollo integral del estudiante de Educación Media General de la UE Colegio Teresiano Guacara-Estado Carabobo (Master's thesis).
- Dupuy, O. C., & Hechavarria, R. E. R. (2017). *Alternativa para la evaluación interdisciplinaria en la cultura física*. *Revista Magazine de las Ciencias*. ISSN 2528-8091, 1(4), 53-64.

- García, M. F. V., & Gómez, J. A. C. (2017). Creación teatral e interdisciplinariedad en la educación superior: hacia un proyecto formativo integrado en arte dramático. *Foro de Educación*, 15(22).
- González Zambrano, J. A., & Iglesias León, M. (2016). *Concepción de una propuesta curricular interdisciplinaria: Una visión desde la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en la universidad de Guayaquil-Ecuador*. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 7-12.
- González, et al (2019). El proyecto interdisciplinario en la formación de profesores en Matemática. En V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 8 al 10 de mayo de 2019. Ensenada, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales.
- Jardaneh, S. (2016). Building a Foundation for Goal-Attainment and Problem-Solving in Interdisciplinary Studies: Reimagining Web-Based Core Curriculum through a Classical Lens.
- Jiménez Sánchez, Lissette. (2007). La interdisciplinariedad desde un enfoque profesional pedagógico: un modelo para el colectivo de año. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Universidad de Matanzas, Cuba.
- Ledesma Santos, G. et al. (2016). *Sistema de tareas docentes interdisciplinarias para contribuir al aprendizaje de los métodos estadísticos*. En *Gaceta Médica Espirituana*, 18(2), 0-0.
- Lorenzo, Román, K., et al. (2019). *La matemática relaciones de interdisciplinariedad con los lenguajes y técnicas de programación*. En *Revista Pedagogía y Sociedad*, 22(55), 254-269.
- Mendoza Díaz, J. E. (2015). Estrategia didáctica para la formación interdisciplinaria del Licenciado en Cultura Física. *Revista Podium*, 10(1), 34-51.
- Méndez, E. R. L. et al. (2016). *La planificación y aplicación de tareas integradoras interdisciplinarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su importancia para la formación interdisciplinaria de los profesores y estudiantes de las carreras pedagógicas de Ciencias Naturales*. En *Revista Órbita Científica*, 22(89).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. 2017 Plan de Estudio E. Carrera Agronomía. La Habana, Cuba.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. 2018. *Resolución 02.18. Reglamento del Trabajo Docente Metodológico*. La Habana, Cuba.

Soler M. 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 científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona,

Soler M. M. M. et al. 2016. *Programa de Matemática Básica*. Universidad de Matanzas.

## **LOS ELEMENTOS HEURÍSTICOS EN LA CLASE DE MATEMÁTICA SUPERIOR**

Autores: Marilú Jorge Martín.<sup>17</sup>, Alfredo Fundora Rolo.<sup>18</sup>

### **RESUMEN**

En la actualidad, se reconoce a la instrucción heurística como una de las más importantes tendencias relacionadas con el desarrollo del pensamiento. En esta comunicación se muestra de forma breve cómo podemos utilizar la Heurística como método para la enseñanza de los procedimientos lógicos del pensamiento, en particular, mostramos el uso de los elementos heurísticos en las clases de la Matemática Superior de la carrera de Economía. Las consideraciones realizadas en este trabajo y los ejemplos mostrados, contribuyen a una mejor orientación hacia la enseñanza heurística y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: elementos heurísticos, matemática, enseñanza, aprendizaje

### **ABSTRACT**

Currently, heuristic instruction is recognized as one of the most important trends related to the development of thought. This communication briefly shows how we can use Heuristics as a method for teaching logical procedures of thought, in particular, we show the use of heuristics in Higher Mathematics classes in the Economics career. The considerations made in this work and the examples shown contribute to a better orientation towards heuristic teaching and its effect on student learning.

Keywords: heuristics, mathematics, teaching, learning

### **RÉSUMÉ**

Actuellement, l'enseignement heuristique est reconnu comme l'une des tendances les plus importantes liées au développement de la pensée. Cette communication montre brièvement comment nous pouvons utiliser l'heuristique comme méthode d'enseignement des

---

<sup>17</sup> Profesora Auxiliar del Departamento de Matemática de la Universidad de Matanzas. Máster en Matemática Educativa. [marilu.jorge@umcc.cu](mailto:marilu.jorge@umcc.cu) <https://orcid.org/0000-0001-6860-6277>

<sup>18</sup> Profesor Asistente del Departamento de Matemática de la Universidad de Matanzas. Máster en Matemática Numérica. Universidad de Matanzas. [alfredo.fundora@umcc.cu](mailto:alfredo.fundora@umcc.cu) <https://orcid.org/0000-0001-8744-0604>