

**LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL
DESDE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES COMO
HABILIDAD A DESARROLLAR EN ESTUDIANTES DE
LICENCIATURA EN ECONOMÍA.**

**MSc. Adriana Delgado Landa¹, DrC. Lourdes Tarifa Lozano², DrC. Maritza
Petersson Roldán³, Lic. Ana María González Moreno⁴**

*1, 2, 3 y 4. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía
Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

Para enfrentar las condiciones actuales, la empresa estatal cubana, debe proveerse de profesionales con habilidades para resolver problemas que surgen en la práctica empresarial. En este sentido le corresponde a la universidad formar profesionales, con estas perspectivas, a partir de sus procesos sustantivos. La asignatura Investigación de Operaciones proporciona conocimientos y habilidades que contribuyen a desarrollar, en los estudiantes, la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. En este trabajo se define la habilidad resolver problemas de decisión empresarial y se determina su sistema de invariantes funcionales, lo que constituye un resultado útil para estudiantes de la carrera de Licenciatura en Economía. Su utilización le garantiza al estudiante, la construcción de nuevos modos de actuación, que inciden positivamente en el proceso de resolución de problemas profesionales en general.

Palabras claves: Problemas de decisión empresarial, Investigación de Operaciones, habilidades.

Introducción.

La Licenciatura en Economía (LE) tiene como propósito fundamental, formar un profesional que pueda resolver los problemas de su empresa, a través del análisis e interpretación de la realidad como instrumento para la comprensión de la dinámica de los fenómenos económicos.

Dentro del campo de acción del Licenciado en Economía se encuentra la Dirección y Gestión Empresarial, por este motivo, esta constituye una disciplina del plan de estudio. Dentro de ella se encuentra la asignatura Investigación de Operaciones (IO), que se imparte en el segundo semestre, del segundo año de la carrera.

Esta asignatura aporta una base científica a través de sus contenidos, que constituyen vías de solución eficiente para problemas de decisión que existen hoy en la empresa cubana y que constantemente necesitan ser resueltos; relacionados con la asignación de recursos limitados, el ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas, los inventarios, costos y tiempo y la gestión de proyectos. Para ello la interdisciplinariedad juega un papel fundamental

La resolución de tales problemas requiere del estudiante, niveles cognitivos y motivacionales altos, que en las condiciones actuales no se logran. Se aprecia, en este sentido, dificultades para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, desde la asignatura Investigación de Operaciones. Dentro de estas dificultades se tiene que: no han sido definidas las relaciones de dependencia y complementariedad de la Investigación de Operaciones, necesarios para complementar el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial que es considerada la habilidad integradora y rectora de la asignatura.

En base a lo anterior, este trabajo tiene como objetivo determinar un sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial para estudiantes de licenciatura en Economía.

Desarrollo.

Actualmente la Investigación de Operaciones como ciencia tiene un efecto impresionante en el mejoramiento de la eficiencia de numerosas organizaciones de todo el mundo. Por ello más de 30 países son miembros de la *International Federation of Operations Research Societies (IFORS)*, cada uno de los cuales cuenta con una sociedad de Investigación de Operaciones. (Hillier y Lieberman, 2006)

La IO es el ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen en la dirección y en la administración de grandes sistemas de hombres, máquinas, materiales y dinero, en organizaciones, en la industria, en los negocios y en el gobierno. Su actitud diferencial consiste en desarrollar un modelo científico del sistema con el objetivo de encontrar soluciones que sirvan mejor a los propósitos de la organización como un todo, enmarcados en procesos de toma de decisiones tal, que incorpore valoraciones de factores como el azar y el riesgo y mediante el cual se predigan y comparen los resultados de decisiones, estrategias o controles alternativos. Su propósito es el de ayudar a la gerencia a determinar científicamente sus políticas y acciones. (Gallagher y Watson, 1986; Winston, 1994; Delgado et al., 2009)

Esta disciplina tiene un amplio y variado alcance en diversas áreas como la manufactura, la transportación, la construcción, las telecomunicaciones, la planeación financiera, los cuidados de la salud, las fuerzas armadas y los servicios públicos, entre otros. Proporciona conclusiones claras y adopta una visión organizacional que permite resolver problemas relacionados con la conducción y la coordinación de actividades y los conflictos de intereses entre los componentes de la organización de forma tal que el resultado sea el mejor para ésta en su conjunto. Con esta perspectiva, identifica el mejor curso de acción posible para el problema en cuestión. (Delgado, 2010; Hillier y Lieberman, 2006)

Los problemas descritos, se relacionan con la asignación de recursos limitados; ordenamiento; coordinación de tareas; inventarios, costos y tiempos y gestión de proyectos. Todos ellos pueden ser analizados satisfactoriamente a partir de métodos cuantitativos clásicos de la IO y servir de apoyo al proceso de toma de decisiones empresariales.

Esencialmente la decisión es la elección entre varias alternativas, es el conjunto de acciones que se realizan en un lugar y un momento determinado, apoyado en diversas informaciones. Este proceso continuo de conversión se basa en retroalimentaciones, en las cuales, las informaciones constituyen *input* para la toma de decisiones, que le permiten crear y controlar diversas acciones que engendran nuevas informaciones, por lo que la toma de decisiones constituye un proceso continuo a partir de flujos informativos desarrollados dentro del sistema empresarial. (Negrín, 2003)

Lo que significa que en el marco de la actividad de las organizaciones, en particular, de las empresas cubanas, el administrador (gerente, director, dirigente) debe decidir, a partir de una fundamentación, cómo contribuir al logro de los objetivos de su organización, tomando

en muchas ocasiones decisiones, según Felipe, (2008), referidas a diferentes aspectos relacionados con la gestión de la misma, como por ejemplo:

- Niveles de producción o de servicios a alcanzar a fin de lograr los objetivos estratégicos definidos para la organización.
- Obtención y uso eficiente de los recursos financieros y humanos de la organización.
- Adquisición de los recursos necesarios para alcanzar los niveles establecidos en los objetivos.
- Vías y formas de organización de la producción y los servicios, así como del abastecimiento.
- Organización de la distribución de los productos y servicios.
- Políticas de comercialización y nuevos productos.
- Planeación y control de nuevos proyectos a llevar a cabo en la organización.

Las decisiones relacionadas con los aspectos anteriores, suponen la solución de problemas de decisión empresarial.

La Investigación de Operaciones emplea el método científico para resolver los problemas de decisión empresarial con racionalidad y científicidad y proporciona una oportunidad para planificar, organizar y controlar mejor las operaciones de la organización. La forma en que se toman esas decisiones influye en el funcionamiento de las organizaciones y por lo tanto en el bienestar de la sociedad. Bajo estas perspectivas, la asignatura contribuye a resolver el problema profesional fundamental del economista, según el actual plan D, que se traduce en la solución continua del uso eficiente de los recursos para el proceso de desarrollo de la sociedad socialista.

Los aspectos anteriores, condicionan la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones. En él debe prevalecer un enfoque de carácter práctico, destacando el uso de los métodos y modelos matemáticos para la solución de problemas concretos en las empresas cubanas. El logro de tales propósitos requiere de una visión interdisciplinaria, pues la Investigación de Operaciones se complementa de otras ciencias como Estadística, Administración de empresas, Informática, entre otras.

Relaciones interdisciplinarias de la asignatura Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía.

La Investigación de Operaciones utiliza un enfoque integral para solucionar diversos problemas de gran complejidad. En este sentido, la interdisciplinariedad juega un papel fundamental. Para una mayor comprensión del mismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones, es preciso resaltar importantes criterios de diferentes autores, con los que se coincide.

La interdisciplinariedad debe apreciarse como forma de aproximación al conocimiento; que 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, diferenciar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos, extraer conclusiones

y contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado. (Álvarez et al., 2004)

Para Perera, (2007:5) 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...”.

Salazar, (2004:17,18) 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 integrativas, 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 relación interdisciplinaria puede ser considerada una relación sistémica entre disciplinas, condicionada por objetivos comunes.”

Así, Martínez et al., (2011:14) 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.”

Esta autora considera además 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 el desarrollo del 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.

Por ello Fiallo, (2001:7) 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.”

Una vía para lograr la interdisciplinariedad es a través de nodos de articulación interdisciplinarios, que en el caso de la Educación Superior, se comparte el criterio de Fernández de Alaiza, (2000:38), quien define como nodo potencial de articulación interdisciplinaria a “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 este sentido se pueden establecer nodos interdisciplinarios a partir de las

relaciones de dependencia y complementariedad con conocimientos y habilidades de otras asignaturas, que favorecen la integración y sistematización de los contenidos de la IO y su transferencia a la resolución de problemas de la práctica concreta.

La Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía se complementa de conocimientos y habilidades de otras asignaturas del plan de estudio, como pueden ser: Matemática I y II, Metodología de la Investigación, Álgebra Lineal, Análisis e interpretación de Estados Financieros, Estadística Matemática I, Informática, Administración de Empresas, Contabilidad de Gestión y Práctica Laboral II.

Las autoras después de una minuciosa revisión del plan de estudio, fundamentalmente de las asignaturas de primero y segundo año, seleccionan inicialmente 19 posibles nodos interdisciplinarios, que a través de la consulta a expertos puedan ser enriquecidos o eliminados. Para someter estos, a juicio, se realiza el proceso de selección de expertos a través de la aplicación de la encuesta para que se autoevalúen. Como resultado del procesamiento, se consideran 31 expertos, de los 35 encuestados, con un coeficiente de competencia $K \geq 0,75$ en cada caso. Estos 31 expertos se tienen en cuenta en diferentes momentos de la investigación.

Del total de expertos para el análisis de los nodos se seleccionan los de coeficiente de competencia más alto, $K \geq 0,90$, resultando 15. A los que se les presenta una encuesta con el objetivo de que valoren cuáles de los 19, consideran nodos interdisciplinarios de la asignatura Investigación de Operaciones. Se aplica el método de consenso para determinar el nivel de aceptación de cada uno de los nodos por los expertos (C_c), a partir de votos positivos y negativos. Se consideran nodos interdisciplinarios los que alcanzan un $C_c \geq 0,85$ y son básicos para el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

La tabla 1 muestra los 18 nodos interdisciplinarios seleccionados por los expertos y que constituyen los conocimientos y habilidades que aportan otras asignaturas y que son base para la asignatura Investigación de Operaciones.

Tabla 1. Nodos interdisciplinarios para la asignatura Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía.

Asignaturas	Conocimientos o habilidades (Nodos)	Semestre
Matemática I (Mat I)	1. Modelación de funciones económicas de una variable real	1
Informática (Inf.)	2. Dominio de Microsoft Word y Excel	1
Análisis e interpretación	3. Analizar e interpretar los Estados financieros a partir del	2

de Estados Financieros (AEF)	empleo de las diferentes técnicas de análisis.	
Metodología de la investigación (MI)	<p>4. Analizar la información</p> <p>5. Interpretar los resultados</p> <p>6. Establecer conclusiones</p> <p>7. Elaborar propuestas</p> <p>8. El problema, objetivos y variables de una investigación</p>	2
Matemática II (Mat II)	9. Modelación de funciones económicas de varias variables	2
Álgebra Lineal (AL)	10. Interpretación de los conceptos matriz, espacio vectorial y base de un espacio vectorial	2
Estadística Matemática I (EM I)	11. Aplicación de la teoría de probabilidades a problemas	3
Administración de empresas (AE)	<p>12. Las tendencias gerenciales y su papel en la empresa cubana.</p> <p>13. Los subsistemas empresariales y sus interrelaciones.</p> <p>14. Aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo</p> <p>15. La toma de decisiones</p>	3
Contabilidad de gestión (Cont G)	16. El costo para la toma de decisiones: la relación costo-volumen-utilidad y la relevancia de los costos	3
Práctica Laboral II (PL II)	<p>17. Aplicar técnicas de trabajo en grupo para realizar acciones de diagnóstico, control y solución de problemas</p> <p>18. Realizar investigaciones de carácter elemental que integren las habilidades más generales adquiridas hasta el año en curso</p>	3 y 4

Los nodos se integran a los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones, enriqueciéndola y complementándola. Ellos son básicos para desarrollar en los estudiantes la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales.

El análisis de la bibliografía sobre el tema, permite definir la habilidad resolver problemas de decisión empresarial como: el dominio del sistema de acciones esenciales, necesarias e imprescindibles; subordinadas a un fin consciente, en función del grado de sistematización, conocimiento y perfeccionamiento alcanzado; para resolver una situación en algún área de la empresa (organización), donde el estado real de las cosas difiere del estado deseado o más conveniente; mediante la evaluación de diferentes alternativas, con la aplicación de una vía de solución que es inicialmente desconocida y que requiere de una fundamentación para las decisiones dada por la Investigación de Operaciones.

La habilidad resolver problemas de decisión empresarial se concibe como una habilidad general, integradora y compleja que integra el sistema de habilidades que pretende formar la asignatura Investigación de Operaciones. La base cognitiva de esta habilidad es extremadamente compleja, lo que hace que su comprensión requiera de un sistema de invariantes funcionales.

El dominio del sistema de acciones esenciales, necesarias e imprescindibles hace referencia a las acciones que como mínimo, debe realizar el estudiante para resolver el problema. Cada una de las acciones está compuesta por un conjunto de operaciones necesarias para su ejecución. Las acciones se encuentran subordinadas a un fin consciente, porque se desarrollan en correspondencia con el motivo u objetivo que la inducen. Además, están en función del grado de sistematización al que sean sometidas y en función de los conocimientos como base cognitiva.

Tener en cuenta el perfeccionamiento como parte de la metacognición del estudiante garantiza una correcta ejecución del sistema de acciones, que permite resolver la situación en la empresa, donde el estado real de las cosas se mueve a partir del ambiente externo de las organizaciones, que cada día se vuelve más complejo, inestable e impredecible. Ello significa que las situaciones son de menor certeza, mayor riesgo, más incertidumbre y turbulencia y con dimensiones de planes o decisiones cada vez mayores. Lo anterior requiere de una fundamentación de las decisiones; esta base las proporciona el sistema de habilidades de la asignatura IO.

El desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, por tanto, lleva implícito el sistema de habilidades de la asignatura IO. Estas últimas son las que expresan la construcción y dominio de los métodos de solución y de análisis de un problema de decisión empresarial, constituyen además objetivos parciales en el proceso de resolución de problemas por lo que los conocimientos y habilidades adquiridas se emplean en la solución de estos problemas.

Lo anterior implica trabajar desde la asignatura Investigación de Operaciones con un sistema de invariantes funcionales que aseguren el camino a seguir para resolver los

problemas de decisión empresarial. El sistema de acciones para tales fines coincide en esencia con las etapas de la resolución de problemas. Esas acciones no se ejecutan aisladamente, sino que se interrelacionan unas con otras, en forma de sistema, funcional y coherentemente en la unidad de lo afectivo y lo cognitivo.

En este sentido se comparte la idea de Ferrer, (2000:32) que considera que: la habilidad no sólo se limita al resultado o producto de la formación de sistemas de acciones (...), sino que comprende también la actuación del sujeto en una nueva situación, cómo se orienta en la búsqueda y ejecución de esos modos de actuar a partir de las condiciones previas que posee.

En base a lo anterior el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se formula a partir de un sistema de cuatro acciones (figura 1).

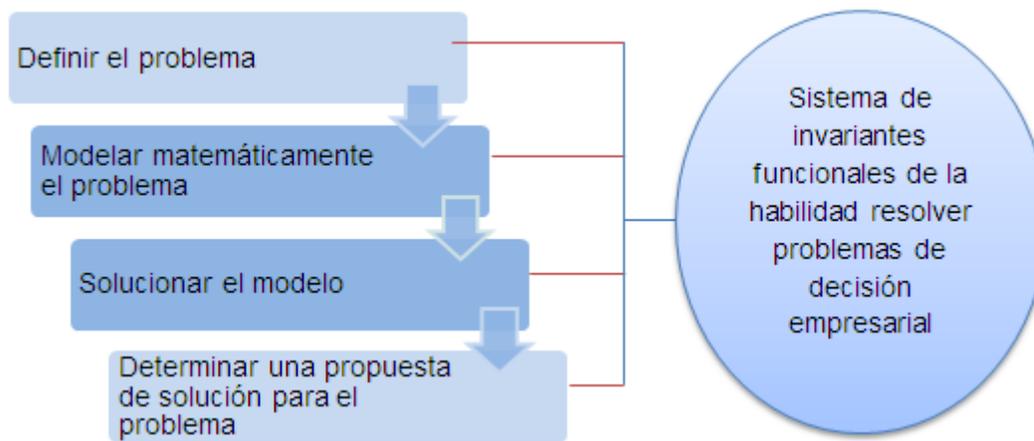


Figura 1. Sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

Acción 1: Definir el problema

Operaciones:

- Caracterizar el área o departamento de la empresa que se va a investigar.
- Identificar una situación de toma de decisión donde difiere el estado real de las cosas del estado deseado o más conveniente para la empresa.
- Identificar las variables implicadas: controlables o no.
- Determinar los objetivos y sus limitantes.
- Identificar los métodos a utilizar para la recogida de información.
- Aplicar estos métodos para la recogida de información.
- Determinar los datos relevantes y pertinentes del problema.
- Sintetizar con exactitud el problema.
- Controlar que estén presentes todos los elementos necesarios y suficientes del problema.

Acción 2: Modelar matemáticamente el problema

Operaciones:

- Determinar si el modelo es determinístico o probabilístico en correspondencia con las variables.
- Identificar el modelo matemático que puede satisfacer las exigencias del problema.
- Comprobar que se cumplen los supuestos del modelo.
- Graficar la situación siempre que sea posible.
- Determinar los valores apropiados que deben asignarse a los parámetros del modelo.
- Formular el sistema de ecuaciones y expresiones matemáticas relacionadas que describen la esencia del problema.
- Controlar que el modelo relacione las variables de decisión con los parámetros y restricciones del sistema en función del objetivo trazado.

Acción 3: Solucionar el modelo

Operaciones:

- Aplicar el algoritmo de trabajo referente al modelo, manual o por computadora.
- Encontrar la solución.
- Interpretar la solución.
- Controlar que la solución tenga sentido y satisfaga las exigencias del problema.

Acción 4: Determinar una propuesta de solución para el problema

Operaciones:

- Describir el problema.
- Argumentar la solución del modelo.
- Formular el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permiten solucionar el problema.
- Valorar la relación costo-beneficio de la aplicación de la solución.
- Elaborar un informe con los elementos anteriores.

Como ya se ha señalado las etapas de cualquier actividad son la planificación, la ejecución y el control. En el caso de las etapas del proceso de resolución de problemas, vistas como sistema de acciones, por tratarse de una habilidad general, integradora y compleja, se refieren, las dos primeras acciones a la etapa de planificación, las otras a la etapa de ejecución y el control se lleva a cabo en todo el sistema de acciones como forma de autoevaluación constante.

El proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, por sus características, puede ser asumido por grupos de estudiantes. Por lo que se coincide con Mazarío, I. (2008:2) cuando plantea que: "el aprendizaje se produce más fácil en situaciones colectivas que favorecen conductas de cooperación. La actividad humana transcurre en un determinado contexto sociocultural, en activa interacción con otras personas a través de variadas formas de colaboración y comunicación."

En este sentido constituye un elemento a precisar el concepto de zona de desarrollo próximo, entendida como: la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la manera de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema en colaboración con un compañero más capaz (Vigotsky, 1995).

La zona de desarrollo próximo, resalta la importancia de la interacción de los estudiantes con el profesor, con otros estudiantes y con los trabajadores de las empresas que le proporcionan información, a fin de favorecer el desarrollo de procesos cognitivos y afectivos que aún no se han desarrollado en toda su potencialidad.

En base a lo anterior se considera que el trabajo colaborativo en pequeños grupos (grupos de tres estudiantes) con intereses marcados y similares, favorece la apropiación de mejores prácticas y experiencias. Esto constituye un valor agregado en la formación del profesional que se requiere actualmente.

El sistema de acciones al ser ejecutadas por los estudiantes, con una frecuencia y periodización adecuada y teniendo en cuenta los nodos interdisciplinarios como complemento de estas, permite el dominio de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. En este sentido se describen cada una de las acciones.

Acción 1: Definir el problema

Esta acción depende del nivel de habilidades y conocimientos que posea el estudiante de las asignaturas: Metodología de la Investigación (nodos 4 y 8), Administración de Empresas (nodos 12, 13, 14, 15), Informática (nodo 2) y Práctica Laboral II (17 y 18). La definición del problema se manifiesta a partir de que el estudiante (o grupos de estudiantes) visita la empresa y selecciona (o le orientan) una situación de toma de decisión donde difiere el estado real de las cosas del estado deseado o más conveniente. Lo que implica que debe caracterizar el área o departamento de la empresa que se va a investigar, identificar las variables implicadas controlables o no, determinar los objetivos que persigue la empresa, sus intereses y las limitantes para el logro de estos objetivos.

Un momento crucial en el proceso, es la determinación de los datos necesarios, relevantes y pertinentes. Para ello el estudiante necesita identificar los métodos adecuados para la recogida de la información. Además aplicarlos correctamente. Una vez que se tienen los datos y la información general, resulta significativo para el estudiante, razonar y sintetizar con exactitud el problema. Ello le permite controlar que estén presentes todos los elementos necesarios y suficientes para el proceso de resolución del problema.

La acción se logra al concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones como desarrollador. Al respecto Ginoris, (2006:23) refiere: “El trabajo didáctico por un aprendizaje desarrollador requiere lograr en los estudiantes, la aplicación creadora y la transferencia de conocimientos y habilidades a situaciones docentes nuevas, desconocidas, lo que se traduce en aprendizaje como producción de sus propios y nuevos saberes. En esta cualidad se incluyen la actividad metacognitiva del estudiante en su aprendizaje desarrollador.”(...) “Los procesos de reflexión cognitiva permiten al estudiante

llegar a comprender los motivos internos y externos de su aprendizaje, los mecanismos intelectuales, operacionales...”.

Acción 2: Modelar matemáticamente el problema.

El nivel de sistematicidad de esta acción depende del desarrollo de la habilidad modelar, alcanzado por el estudiante. Las asignaturas que anteceden y son las encargadas de desarrollarlas son la Matemática I y II (nodos 1 y 9). La asignatura IO durante su impartición debe lograr la sistematización de la habilidad modelar. Otras asignaturas aportan conocimientos y habilidades necesarios para la ejecución de esta acción como Análisis e interpretación de Estados Financieros (nodo 3), Metodología de la Investigación (nodo 4 y 8), Álgebra Lineal (nodo 10) y Estadística Matemática I (nodo 11).

Para la modelación matemática del problema se requiere que el estudiante determine si el modelo es determinístico o probabilístico. Debe identificar cual modelo matemático puede satisfacer las exigencias del problema y comprobar que se cumplen los supuestos. Siempre que sea posible debe graficar la situación para tener mayor claridad del comportamiento de las variables. Luego plantear el sistema de ecuaciones y expresiones matemáticas relacionadas que describen la esencia del problema; además resulta adecuada la determinación de los valores que deben asignársele a los parámetros del modelo. Se debe controlar que el modelo relacione correctamente las variables de decisión con los parámetros y restricciones del sistema y que a su vez cumpla con los objetivos trazados.

Acción 3: Solucionar el modelo

Para dar solución al modelo, el estudiante debe dominar el sistema de habilidades y conocimientos de la asignatura Investigación de Operaciones. Además necesita aplicar el algoritmo de trabajo referente al modelo, este puede ser manual o por computadora; en este caso necesita del nodo 2 (Informática). El dominio eficiente de este algoritmo le permite realizar acciones progresivas que conducen a la solución del problema. Seguidamente el estudiante está en condiciones de plantear la solución que debe ser interpretada y se debe controlar que la misma, tenga sentido y satisfaga las exigencias del problema. Para ello se apoya de los nodos 5, 6 (Metodología de la Investigación).

Acción 4: Determinar una propuesta de solución para el problema.

Para una correcta ejecución de esta acción el estudiante debe dominar el nodo 2 (Informática), nodos 4, 6 y 7 (Metodología de la Investigación), nodos 12, 13, 14, 15 (Administración de Empresas), nodo 16 (Contabilidad de Costo) y nodos 17 y 18 (Práctica Laboral II)

Esta acción consiste en estructurar todo el proceso anterior en forma de propuesta de solución al problema. Se debe realizar con la perspectiva de que la solución será llevada a la práctica. Para ello el estudiante debe tener plena conciencia de la esencia del problema, sus causas y consecuencias para la empresa. Todos los elementos se deben plasmar en un informe que se entrega a la empresa para su valoración y posible puesta en práctica. En él se debe precisar las relaciones funcionales que se dan en el problema y argumentar suficientemente la solución del modelo.

De una manera fácil y práctica debe plantear el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permiten solucionar el problema. Es muy importante valorar la relación costo-beneficio de la aplicación de la solución, siempre que se pueda establecer, ya sea en términos de ganancia, ahorro, eficiencia, eficacia, etc.

La descripción de cada una de las acciones que componen el sistema de invariantes funcionales permite la correcta comprensión del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial desde la asignatura Investigación de Operaciones.

Conclusiones.

La resolución de problemas de decisión empresarial se concibe como habilidad general, integradora y compleja, lo que requiere estructurar el proceso para su desarrollo, a través de un sistema de invariantes funcionales: definir el problema, modelar matemáticamente el problema, solucionar el problema a partir del modelo y determinar una propuesta de solución para el problema.

La IO emplea el método científico para resolver los problemas con racionalidad y científicidad; proporcionan oportunidades para planificar, organizar y controlar mejor las operaciones de la organización y utiliza un enfoque integral e interdisciplinario para solucionar problemas de gran complejidad.

Se pueden establecer nodos interdisciplinarios a partir de las relaciones de dependencia y complementariedad con conocimientos y habilidades de otras asignaturas, que favorecen la integración y sistematización de los contenidos de la Investigación de Operaciones y su transferencia a la resolución de problemas de decisión empresarial.

La habilidad resolver problemas de decisión empresarial es el dominio del sistema de acciones esenciales, necesarias e imprescindibles; subordinadas a un fin consciente, en función del grado de sistematización, conocimiento y perfeccionamiento continuo alcanzado; que permiten resolver una situación en algún área de la empresa, donde el estado real de las cosas difiere del estado deseado o más conveniente para esta; que requiere de una fundamentación para las decisiones, dada por la Investigación de Operaciones.

Bibliografía.

Álvarez, M. et al., (2004). *Interdisciplinarietà. Una aproximación desde el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Delgado, A. (2010). *La resolución de problemas de decisión empresarial con apoyo de la Investigación de Operaciones*. Tesis presentada en opción al título de Master en Matemática Educativa. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas.

Delgado, A., Petersson, M. y Falcón, O. (Mayo, 2009). *La asignatura Investigación de Operaciones para estudiantes de Economía: centrada en la práctica y resolución de problemas*. La Matemática, la Física y la Informática en siglo XXI. Primer Taller

Internacional, FIMAT XXI. Universidad Pedagógica “José de la Luz y Caballero”, Holguín. ISBN 978-959-18-0498-3

- Felipe, P. (2008). Teoría de la decisión. Material digital. Universidad de la Habana.
- Fernández de Alaíza, 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. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.
- Ferrer, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Cuba.
- Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo: ¿Utopía o realidad educativa?* Material digital. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de la Habana.
- Gallagher, CH. A. y Watson, A. (1986). *Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración*. México: Editorial McGraw-Hill.
- Ginoris Quesadas, Addine y Turcaz., (2006). Material básico del curso de Didáctica General de la Maestría en Educación del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Documento digital.
- Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2006). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. McGraw-Hill: México.
- Martínez B. N., et al., (2011). *La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Educación Cubana.
- Mazarío, I. (2008). *Las acciones y pautas de intervención pedagógica dirigidas a la resolución de problemas matemáticos como instrumento metodológicos del profesorado*. Conferencia ofrecida en el marco del X Evento Científico Internacional “La enseñanza de la Matemática y la computación” MATECOMPU 2008. Varadero.
- Negrín Sosa, (2003). *El mejoramiento de la Administración de Operaciones en empresas de servicios hoteleros*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría”. Matanzas, Cuba.
- Perera, F. (2007). *La práctica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Curso Pre Congreso Pedagogía 2007.
- Salazar, D. (2004). *Didáctica, interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación de profesores*. En Addine, F. (Ed.), *Didáctica: teoría y práctica* (pp. 185-219). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

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. UCP “Enrique José Varona”. La Habana.

Vigotsky, L. S. (1995). *Interacción entre enseñanza y desarrollo en Selección de lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Winston, W. L. (1994). *Operations Research: Applications and Algorithms*. Belmont, CA: Duxbury Press.