

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIO Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**



**EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN  
EMPRESARIAL EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES PARA  
ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas**

**Adriana Delgado Landa**

**Matanzas**

**2015**

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIO Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**



**EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN  
EMPRESARIAL EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES PARA  
ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas**

**Autor:** MSc. Adriana Delgado Landa

**Tutores:** DrC. Lourdes Tarifa Lozano

DrC. Maritza Petersson Roldán

**Matanzas**

**2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

Son muchas las personas a quien quiero agradecer, en especial:

- A DIOS, el amigo que nunca falla.
- A mi familia por apoyarme en todo.
- A todos mis profesores del DEDES y compañeros de aula del doctorado curricular.
- A mis tutoras no solo por enseñarme tantas cosas y guiarme en la realización de esta tesis, sino también por ser grandes seres humanos, admirables profesoras.
- A todos mis compañeros de trabajo a quienes aprecio infinitamente y de los que aprendo cada día algo nuevo.
- A todos los que de una manera u otra me ayudaron en el desarrollo de esta investigación.
- A todos los que colaboraron en la investigación: profesores de la asignatura Investigación de Operaciones de la Universidad de Matanzas y de la Universidad de La Habana, profesores del Departamento de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, compañeros de varias empresas del territorio.

A todos, muchísimas gracias.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis de doctorado:

- A mi hijo de cinco años, mi fuerza, mi orgullo, mi razón de ser.
- A mi madre y hermanos a quienes amo infinitamente.
- A mi familia que es mi refugio en los momentos difíciles.
- A mis amigos por estar siempre compartiendo momentos conmigo.
- A mis queridos estudiantes que son el centro de todos mis esfuerzos.

## SÍNTESIS

La formación del Licenciado en Economía para resolver los problemas de su profesión debe estar en función de las necesidades del sistema empresarial. Sin embargo, el cómo contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de esta carrera, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones, constituye precisamente el problema científico. Por ello la investigación tiene como objetivo general: elaborar una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de la mencionada habilidad en estudiantes de la Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones. Su validación favorable se obtuvo a partir del método de expertos y de su puesta en práctica, lo que se evidencia en las tareas docentes investigativas y la Práctica Laboral II que efectúan los estudiantes, influenciados por las acciones de diagnóstico, planificación-ejecución y evaluación que realiza el profesor durante el proceso.

La materialización se refleja en la concepción de problemas reales de las empresas, que los estudiantes definen, modelan, solucionan y a partir de ella, proponen soluciones prácticas aplicables. La definición de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con su sistema de invariantes funcionales y la determinación de nodos interdisciplinarios que la complementan, así como el establecimiento de un vínculo entre lo que necesita la empresa y el aporte de la asignatura Investigación de Operaciones al proceso de resolución de problemas de decisión empresarial constituyen los pilares básicos de esta investigación.

<b>ÍNDICE</b>	Pág
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES TEÓRICAS ACERCA DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES DE LA LICENCIATURA EN ECONOMÍA</b>	11
1.1 Actualidad y perspectiva de la carrera Licenciatura en Economía en Cuba	11
1.2 La habilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Componentes, requisitos y clasificaciones.	13
1.3 Consideraciones teóricas acerca de la resolución de problemas	19
1.3.1 La resolución de problemas como habilidad general, integradora y compleja.	24
1.4 La asignatura Investigación de Operaciones: características y aplicación a problemas de decisión empresarial	27
1.4.1 Relaciones interdisciplinarias de la asignatura Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía	32
1.5 La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales en la asignatura Investigación de Operaciones	37
1.5.1 Relación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con los nodos interdisciplinarios	44
<b>CAPÍTULO 2. ESTADO ACTUAL DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA.</b>	51
2.1 Dimensiones e indicadores para evaluar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.	51
2.1.1 La evaluación de las dimensiones y de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial a través de un índice integral.	54
2.2 Diagnóstico del estado actual de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en la asignatura Investigación de Operaciones, en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas.	59
2.2.1 Diagnóstico general	59
2.2.2 Diagnóstico específico	71
<b>CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL</b>	78
3.1 Consideraciones teóricas sobre la estrategia didáctica como resultado científico. Características y principios.	78
3.2 Fundamentación y objetivo general de la estrategia didáctica	83
3.3 Etapas de la estrategia didáctica. Objetivos específicos y acciones del profesor y del estudiante.	89
3.3.1 Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura IO	98
3.4 Evaluación de la estrategia didáctica propuesta	107
3.4.1 Análisis de los resultados de la consulta a expertos	107
3.4.2 Análisis de los resultados de la puesta en práctica de la Estrategia didáctica	108
<b>CONCLUSIONES</b>	119
<b>RECOMENDACIONES</b>	120
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## **INTRODUCCIÓN**

En el ambiente socioeconómico actual, altamente competitivo y complejo, los métodos tradicionales de toma de decisiones resultan relativamente inoperantes. Los responsables de dirigir las empresas se enfrentan a situaciones complicadas y dinámicas, que requieren de respuestas creativas y prácticas (Delgado, A. y Pérez, T. 2009). De ahí la importancia del proceso de toma de decisiones en la solución de problemas para la búsqueda de mejores prácticas que garanticen un mayor desempeño (Frías, R. y otros 2008; Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. 2010; Franklin, E. B. 2011; Garza, R. y otros 2012; Delgado, A. 2008, 2009, 2011, 2012, 2013).

Las organizaciones cubanas en particular, por la urgente revitalización económica, deben elevar sus niveles de productividad, eficiencia y rentabilidad, proyectarse hacia la búsqueda de nuevas formas de gestionar la producción y los servicios, con la perspectiva según Hernández, M. (2006) de las peculiaridades nacionales, para que se garantice un nuevo modelo de gestión empresarial de elevado desempeño.

La aplicación de modelos matemáticos permite mejorar el proceso de toma de decisiones en múltiples áreas de la empresa, por lo que se utilizan por los directivos para la toma de decisiones efectivas (Winston, W. L. 1994; Taha, H. A. 1996; Franco, L. A. y Montibeller G. 2010; Franklin, E. B. 2011; Garza, R. y otros 2012). La Investigación de Operaciones (IO) como ciencia, aborda la solución de un considerable número de problemas en diversas áreas de las empresas que requieren de decisiones oportunas. (Bellini, F. 2004; Delgado, A. 2009, 2011, 2013).

Es de destacar que su utilización es poco frecuente en las entidades cubanas, lo que se evidencia en investigaciones realizadas por Cuétara, L. (2000), Negrín, E. (2003),

Hernández, M. (2006), Frías, R. y otros (2008), Delgado, A. (2008, 2013). Se hace necesaria la preparación de los futuros profesionales en su empleo.

Ante estas crecientes exigencias del mundo empresarial, las universidades asumen un importante reto. Están obligadas a transformar sus procesos sustantivos para satisfacer los requerimientos y necesidades del sector empresarial y así contribuir con el cumplimiento del lineamiento 152 de la política económica y social del partido y la Revolución en Cuba (2011): "Actualizar los programas de formación e investigación de las universidades en función de las necesidades del desarrollo económico y social (...)".

La formación profesional por tanto debe garantizar un egresado profesionalmente competente, que pueda hacer frente al desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica (Hernández, M. 2006, Horruitiner, P. 2006; Alarcón, R. 2015).

La empresa cubana, debe disponer de profesionales con habilidades para resolver los problemas que surgen en la práctica empresarial. Ellas no aparecen por generación espontánea como bien consideran Machado, E. F. y Montes de Oca, N. (2009), es preciso desarrollarlas con empeño desde los primeros años de la carrera. Le corresponde a la universidad, a través de sus procesos sustantivos, asumir los retos de formar un profesional que responda a tales exigencias.

Sin embargo, tal y como plantean Ferrer, M y Rebollar, A. (2010:s/p), "en la conducción del proceso formativo la resolución de problemas es asociada más a lo específico del contenido de las disciplinas que a su integración con las situaciones a enfrentar en el ejercicio de la profesión, y por tanto, no se favorece el entrenamiento del estudiante para la comprensión del objeto de su profesión en su carácter multidisciplinario y la exigencia sistemática de un modo de actuación que se construya, desarrolle y perfeccione de manera creciente durante los cinco años de la carrera y tenga como



meta la preparación del egresado para dar solución a los problemas profesionales en un nivel productivo.”

En particular, la carrera de Licenciatura en Economía (LE) transita por el plan de estudio D, que 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. En este sentido, un economista integral, debe resolver los problemas profesionales en los diferentes niveles de la economía: territorio, empresa, organismo ramal y central (MES, 2008).

Dentro del campo de acción del Licenciado en Economía se encuentra la Dirección y Gestión Empresarial la que constituye una disciplina del plan de estudio. Dentro de ella se encuentra la asignatura Investigación de Operaciones, que se imparte en el segundo semestre, del segundo año de la carrera y pertenece al currículo básico.

Los conocimientos y habilidades de esta asignatura dan fundamento científico a las decisiones a tomar en la empresa, aportan herramientas racionales y analíticas para valorar objetivamente las alternativas de decisión relacionadas con: la planificación de la producción, la asignación de recursos limitados, el ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas, los inventarios, costos y tiempo y la gestión de proyectos.

La resolución de tales problemas requiere del estudiante, altos niveles cognitivos, motivacionales y valorativos, que no se logran. El trabajo de la autora con los estudiantes de esta carrera, así como los resultados científicos obtenidos como fruto de la investigación realizada en opción a los títulos de Máster en Matemática Educativa y en Administración de Empresas, permiten apreciar dificultades para desarrollar habilidades en la resolución de problemas de decisión empresarial, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones, tales como:

➤ El profesor no identifica habilidades y conocimientos de asignaturas precedentes que son básicos para el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial y por tanto no las sistematiza de manera consciente. Presenta deficiencias al establecer los nexos entre el sistema de conocimientos y habilidades de la asignatura con los requerimientos de la empresa cubana. No logra diseñar la asignatura con un enfoque de carácter práctico que permita la solución de problemas de empresas del territorio por no concebir el componente investigativo de la asignatura. La bibliografía que utiliza es desactualizada y descontextualizada.

➤ El estudiante presenta dificultades en la integración de los conocimientos y habilidades precedentes básicas y en la sistematización de los contenidos de la Investigación de Operaciones para su utilización en la solución de problemas de decisión empresarial. No logra su preparación para el diagnóstico e identificación de problemas en las empresas del territorio que requieren para su solución los contenidos de la Investigación de Operaciones y por tanto no desarrolla la mencionada habilidad.

Motivada por las reflexiones antes mencionadas y después de realizar un análisis del plan de estudio D y en particular del programa de la asignatura Investigación de Operaciones, de la Licenciatura en Economía se determina la necesidad de contribuir a superar las dificultades que subsisten para el desarrollo de esta habilidad; entre otras causas por la débil o nula sistematización teórica sobre la resolución de problemas de decisión empresarial durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Investigación de Operaciones en la formación profesional del Licenciatura en Economía, las carencias en la organización y preparación para enfrentarlo bajo estas concepciones y la insuficiente preparación del profesor para abordarla.

Se observa una contradicción entre la necesidad de las empresas de ser eficientes, productivas y de contar con profesionales con habilidades que contribuyan a resolver

problemas de decisión empresarial y la insuficiente sistematización teórica y metodológica para su desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones en la Licenciatura en Economía, que conduce al problema científico siguiente: ¿cómo contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones?

El objeto de estudio está enmarcado en el desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía.

El campo de acción se ubica en el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, en la asignatura Investigación de Operaciones.

Para dar respuesta al problema científico, se propone como objetivo general: elaborar una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de la Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones.

Para satisfacer el objetivo y buscar la solución al problema científico, se plantean las preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones de la Licenciatura en Economía?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en la asignatura Investigación de Operaciones, de los estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas?

3. ¿Cuál debe ser el contenido y la estructura de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones?

4. ¿Qué resultados se obtienen de la validación de la estrategia didáctica elaborada?

Para resolver el problema, a partir del logro del objetivo y responder las preguntas anteriormente expuestas la autora se propone las tareas científicas siguientes:

1. Determinación de los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones de la Licenciatura en Economía.

2. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en la asignatura Investigación de Operaciones, de los estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas.

3. Determinación del contenido y la estructura de la estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones.

4. Validación de la estrategia didáctica que se propone, a través del método de expertos y de su aplicación práctica, que permite confirmar su validez y viabilidad.

La población está determinada por los 71 estudiantes de segundo año de la carrera de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas que cursaron la asignatura Investigación de Operaciones, en el curso 2013-14, la que por su tamaño se estudia en su totalidad.

El trabajo investigativo se corresponde esencialmente con el paradigma cualitativo, al tratar de comprender e interpretar las diversas realidades educativas dominadas por factores contextuales y subjetivos. La investigación es exploratoria, al indagar acerca del estado actual de esta habilidad en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, descriptiva, al caracterizar y estudiar las regularidades del objeto de estudio. Además explicativa dadas las posibilidades de proponer recomendaciones reflejadas en una estrategia didáctica, fundamentadas en las causas del problema que se investiga.

Se utiliza como método general del conocimiento: el dialéctico materialista, desde el cual se asume el problema de la investigación desde lo cualitativo, promoviéndose de manera integral la transformación, sustentado en la necesaria relación entre la teoría y la práctica. De igual forma se emplean métodos específicos de la investigación científica, tanto empíricos como teóricos.

De los métodos teóricos se utilizan: el histórico-lógico que posibilita el establecimiento de las regularidades de la evolución en el tiempo, así como la tendencia actual del problema de investigación. El inductivo-deductivo permite llegar a la generalización de los rasgos más importantes obtenidos del diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía. El analítico-sintético se utiliza para examinar la bibliografía y llegar a conclusiones a fin de determinar los diferentes enfoques y criterios relacionados con el objeto de investigación.

La modelación se aplica en la elaboración de la estrategia didáctica a través de la presentación de sus diferentes elementos componentes con una consecución lógica de acciones que transforman la realidad inicial. El enfoque de sistema permite estudiar el objeto en su desarrollo, su existencia en los planos objetivos y subjetivos y su

condicionamiento socio histórico, donde juega un papel fundamental el vínculo entre la empresa y la universidad. Se utiliza para la elaboración de la estrategia: al integrar e interrelacionar elementos teóricos y prácticos, en el ordenamiento lógico de sus acciones que respondan a los objetivos y estos a su vez encaminados al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

El ascenso de lo abstracto a lo concreto permite la determinación del sistema de invariantes funcionales (SIF) de la habilidad que se define y su operacionalización.

Se utilizan además métodos empíricos como: revisión de documentos para estudiar el programa de la asignatura Investigación de Operaciones y revisar tesis de grado e informes de la Práctica Laboral II (PLII), realizados por estudiantes de Licenciatura en Economía para determinar el uso de modelos matemáticos de la Investigación de Operaciones en la solución de problemas de decisión empresarial.

Se aplica el método de consenso para determinar el nivel de aceptación de cada experto de los nodos interdisciplinarios de la asignatura Investigación de Operaciones, para el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial. La encuesta para conocer; de estudiantes, su opinión acerca de la asignatura; de profesores, la manera de impartirla y de egresados y directivos, la forma en que la empresa resuelve problemas de decisión empresarial y el papel del egresado de Licenciatura en Economía.

La observación de la Práctica Laboral II y de clases prácticas de la asignatura Investigación de Operaciones, para determinar el estado actual de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, a través de la evaluación de las dimensiones e indicadores que la componen. En varios momentos de la investigación y para la evaluación de la estrategia se consultan los expertos, a través de la aplicación del Método Delphy y su procesamiento estadístico permitió arribar a conclusiones. Además

se utiliza un índice integral para evaluar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, que permite realizar comparaciones en diferentes períodos y la tormenta de ideas para valorar la opinión de los estudiantes acerca de las expectativas y aspiraciones que tienen con la asignatura Investigación de Operaciones.

La novedad científica radica en la concepción del sistema de invariantes funcionales para la habilidad en estudio, que se define como resultado de la sistematización teórica y metodológica realizada y que se complementa con nodos interdisciplinarios y con conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones. Ello permite estructurar el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, a partir de problemas reales de las empresas en las que los estudiantes realizan su Práctica Laboral y durante estas actividades definen, modelan, resuelven estos problemas y proponen soluciones prácticas aplicables para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Se determina un índice integral que evalúa los componentes de la habilidad objeto de investigación.

La investigación es una contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones, en la carrera de Licenciatura en Economía. Se reconoce como contribución a la teoría la definición de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con su sistema de invariantes funcionales y la determinación de nodos interdisciplinarios que la complementan. Así como los fundamentos, validez y acciones de una estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de esta habilidad en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones, que tributa a la formación del profesional que la empresa cubana requiere hoy.

La significación práctica de la investigación que se realiza y que pertenece al proyecto de investigación: "La resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática: su vinculación al perfil del profesional que formamos", se justifica con:

- La puesta en práctica de la estrategia didáctica que permite el establecimiento del vínculo entre lo que necesita la empresa y el aporte de la asignatura Investigación de Operaciones al proceso de resolución de problemas de decisión actuales del profesional de la economía, evidenciado en tareas docentes investigativas que realizan los estudiantes y la materialización de la interdisciplinariedad con la Práctica Laboral II
- El logro de la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones con un enfoque de carácter práctico y se ofrecen orientaciones teóricas y metodológicas para ello
- La evaluación de los componentes de la habilidad en estudio según su importancia relativa para el desarrollo de la misma, a través de un Índice integral que facilita el control sistemático e integral de los resultados durante todo el proceso

La tesis se estructura en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y un grupo de anexos de necesaria inserción. En el capítulo 1 se sistematizan los fundamentos teóricos de la investigación, se determinan los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones de la Licenciatura en Economía. En el capítulo 2 se diagnostica el estado actual del desarrollo de la habilidad en estudio en los estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas. En el capítulo 3 se elabora la estrategia didáctica y se muestra la validación a través del método de expertos y de su aplicación práctica, que permite confirmar su validez y viabilidad.



**CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES TEÓRICAS ACERCA DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES DE LA LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

# **CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES TEÓRICAS ACERCA DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL EN LA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES DE LA LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

En este capítulo se sistematizan los fundamentos teóricos de la investigación, se toma como punto de partida la actualidad y perspectiva de la carrera de Licenciatura en Economía. Se analizan críticamente distintas posiciones con respecto a la habilidad, sus requisitos, componentes y clasificaciones. Se aborda el concepto problema, elementos necesarios del proceso de resolución de problemas y se particulariza en él, como habilidad general, integradora y compleja. Se explican características de la Investigación de Operaciones, su aplicación a problemas de decisión empresarial y sus relaciones interdisciplinarias a través de la determinación de nodos interdisciplinarios. Se define la habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales.

## **1.1 Actualidad y perspectiva de la carrera Licenciatura en Economía en Cuba**

Importantes transformaciones se experimentan en el diseño de los programas de estudio como resultado de los avances de la ciencia, de la didáctica, de las experiencias y nuevos requerimientos dados en el desarrollo de la sociedad y economía cubana. La escuela cubana de economía y los estudios de nivel superior responden a la esencia, principios y necesidades del proyecto socio económico nacional y brinda una coherente respuesta a la sociedad en la formación de profesionales (MES, 2008).

En tal sentido, la carrera de Licenciatura en Economía transita desde el plan de estudio A que se caracteriza por la especialización de la economía, hasta el actual plan de estudio D, que presupone un profesional más integral. El plan de estudio D responde a la redefinición del modelo económico cubano que explica el creciente rol del Estado en

la estructura y estrategia económicas del país y revela en particular la importancia de la teoría y práctica de la planificación socialista, entre otros enfoques no suficientemente desarrollados en el Plan C.

El Plan de Estudio D (MES, 2008), aprovecha lo mejor de la experiencia acumulada a nivel nacional y pretende formar un economista integral de perfil amplio, vinculado a los retos del desarrollo de la economía cubana en la construcción del socialismo. Refleja las necesidades y consideraciones de los Organismos de la Administración Central del Estado cubano, en particular del Ministerio de Economía y Planificación, así como de los principales empleadores. Las mismas están en correspondencia con las definiciones más sustantivas del modelo del profesional: objeto fundamental de trabajo, modo de actuación, campos de acción, esferas de actuación y habilidades profesionales; las cuales se concretan en el diseño curricular en componentes: básico, propio y optativo.

Bajo estas perspectivas el problema profesional fundamental del economista, según el Plan D, se traduce en la solución continua del uso eficiente de recursos para el proceso de desarrollo de la sociedad socialista. La investigación de procesos económicos exige del profesional, el estudio de las condiciones en que las relaciones sociales de producción se verifican y la constante retroalimentación entre teoría y práctica, para tributar a la consolidación del referente teórico del proyecto socialista cubano.

La complejidad de tareas relacionadas con su actividad laboral debe incrementarse desde los primeros años de la carrera en lo que es decisivo el papel de la disciplina principal integradora. En la carrera, la disciplina Práctica Laboral se encarga de gestionar la actividad investigativa laboral de los estudiantes y a ella se subordinan el resto de las disciplinas. El objetivo de esta disciplina es garantizar la formación del modo de actuación de este profesional (Domínguez, M. y Baute, L. M. 2013).

Como modo de actuación presupone, entre otras, que el Licenciado en Economía, para

resolver los problemas de la profesión, requiera de la investigación científica. Los economistas que ejercen en el sistema empresarial, como una de las esferas de actuación, deben realizar tareas vinculadas a investigaciones como forma de transformación de la sociedad, relacionadas con la búsqueda de alternativas y el perfeccionamiento del modelo de desarrollo socialista.

Desde el proceso de formación del profesional, en la actividad investigativa se debe propiciar el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad en la formulación y evaluación de alternativas de solución a situaciones que se pueden presentar en la esfera laboral (Campos, I. M., 2014); que permiten garantizar un egresado con un dominio de las habilidades necesarias para un adecuado desempeño profesional.

## **1.2 La habilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Componentes, requisitos y clasificaciones**

Investigadores abordan la habilidad desde las ciencias pedagógicas. Sus principales resultados demuestran la complejidad del tema. Trabajan diversas habilidades: comunicativas (Aguilera, R. B. 2003; Pérez, M.L. 2007; Roy, D. 2008); de planificar (García, S. A. 2009); de estudio (Rubio, M. I. 2005; Pedroso, Y. 2011); procesar datos cuantitativos (Hurtado, F. J. 2005); diseño del proceso pedagógico (Díaz, L. 2005); argumentación jurídica (Borges, Y. W. 2012); para sistematizar teorías (Ferrás, L. M. 2010); profesionales (Pino, C. E. 2003; Cruz, M. A. 2003); profesional pedagógica (Ruiz, A. 2005; Fundora, C. L. 2010); investigativas (Barrera, J. 2003; Herrera, G. L. 2013); matemáticas (Hernández, H. 1989; Delgado, J. R. 1999; Ferrer, M. 2000; Batanero, C. y otros 2011); identificar y resolver problemas (Hernández, R. 2000) y resolver problemas matemáticos (Mazarío, I. 2002, Yang, X. 2014).

Entre los que anteceden a estas investigaciones y que sirven de base, se encuentran: Leóntiev, A. N. (1979); Brito, H. (1987); Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1988);

Petrovski, A. (1980); López, M. (1990); Talízina, N. F. (1992); Márquez, A. (1995); Álvarez de Zayas, R. M. (1996); Fuentes, H. y Álvarez, I. B. (1998); Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996); Álvarez de Zayas, C. M. (1999); Montes de Oca, N. (2002). Su estudio permite discernir los puntos de vistas que se ajustan a la investigación. Es imprescindible iniciar con el análisis de la definición de habilidad.

Para Ginoris, O., Addine, F. y Turcaz, J. (2006:29) "las habilidades como componente del contenido de enseñanza son el dominio consciente y exitoso de la actividad". Según consideran estos autores, la actividad "son aquellos procesos mediante los cuales el individuo respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad adoptando determinadas actitudes hacia la misma". Igualmente Zilberstein, J. y otros (2003:31) expresan que: "La habilidad implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir, el conocimiento en acción". Como bien plantea Leóntiev, A. N. (1979:21): "La actividad humana no existe de otro modo que en forma de acción o cadena de acciones".

Los autores citados hacen referencia a la relación que existe entre actividad, habilidad y acción. Estos conceptos muestran una manera general de definir la habilidad. Un concepto detallado desde el punto de vista psicológico es el de Álvarez de Zayas, R. M., (1996:61) que define la habilidad como: "estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas". Esta autora reconoce una relación directa entre habilidad y conocimiento.

Desde el punto de vista pedagógico Montes de Oca, N., (2002:5) explica que la habilidad es: "el nivel de dominio de la acción en función del grado de sistematización alcanzado por el sistema de operaciones correspondientes; en otras palabras, para

reconocer la presencia de una habilidad es necesario que en la ejecución de la acción se haya logrado un grado de sistematización tal que conduzca al dominio del sistema de operaciones esenciales, necesarias e imprescindibles para su realización”.

El concepto resalta, acertadamente, la necesidad del dominio de la acción, a juicio de la autora, esta debe entenderse como sistema. Por tanto, lo que debe ser esencial, necesario e imprescindible es el sistema de acciones, entendido como sistema de invariantes funcionales de la habilidad, que esclarecen Ginoris, O., Addine, F., y Turcaz, J. (2006) a partir de la conceptualización que hacen sobre acción, operación y sistema de invariantes funcionales.

En este sentido, se coincide en que: “La acción es aquella ejecución de la actuación que se lleva a cabo con un carácter consciente, determinada por la representación anticipada del resultado a alcanzar (objetivo parcial) y la puesta en juego del conjunto de operaciones requerido para accionar.” (...) “La operación es aquella ejecución de la actuación que se lleva a cabo como componente de una acción.” (Ginoris, O., Addine, F., y Turcaz, J., 2006:30)

Explican las invariantes funcionales como “un término teórico metodológico que permite el estudio con mayor objetividad de la ejecución de la actuación (...), su implicación pedagógica radica en que si se logra la sistematización de las invariantes funcionales de la ejecución se puede lograr el dominio de la misma como habilidad”. (Ginoris, O., Addine, F., y Turcaz, J., 2006:32)

Por tanto la habilidad está constituida por un sistema de acciones. Cada una está compuesta por un conjunto de operaciones que se requieren para ejecutar la acción. Las operaciones no poseen un fin consciente por lo que requieren de menor participación de la conciencia. Se comparte la opinión de Lanuez, M. (2005) quien considera que los conceptos de actividad, acción y operación son conceptos relativos

porque una misma ejecución puede constituir una forma u otra en dependencia de la existencia o no de un objetivo y del grado de dominio que posee de la ejecución.

Ruiz, A. (2005:23) considera que: "la habilidad se desarrolla en la actividad, con la sistematización de las acciones subordinadas a su fin consciente, no sólo con la repetición y su reforzamiento sino también el perfeccionamiento de las mismas...". Hace alusión al perfeccionamiento de la acción, que en el resto de los conceptos no se aborda y resulta de gran interés; significativo para el estudiante, al permitirle una correcta autorregulación del aprendizaje.

El análisis de las definiciones anteriores permite definir a la autora de esta investigación el concepto de habilidad que responde oportunamente al objeto de estudio. Esta se entiende 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 que alcanzan para su ejecución, a través del conjunto de operaciones que la constituyen.

La definición incluye los componentes de la habilidad que definen Márquez, A. (1995), Ferrás, L. M. (2010), Herrera, G. L. 2013 y con los que se coincide (ver figura 1.1) al reconocer los conocimientos como componente cognitivo, las acciones y operaciones como componentes ejecutores y los motivos u objetivos como componentes inductores.



Figura 1.1. Componentes de la habilidad.

Tener presente los componentes de la habilidad durante el proceso de enseñanza-aprendizaje es indispensable, así como los requerimientos para su desarrollo. En este sentido Brito, H. (1987:65) señala que para garantizar la formación y desarrollo de habilidades, se necesita someter la ejecución de la acción a los requisitos siguientes: frecuencia en la ejecución, dada por el número de veces que se ejecuta la acción; periodicidad, determinada por la distribución temporal de las ejecuciones de la acción; flexibilidad, dada por la variabilidad de los conocimientos y complejidad, la cual se relaciona con el grado de dificultad de los conocimientos.

A los cuatro requisitos Chirino, M. V. (1999:19), le llama exigencias metodológicas para el proceso de desarrollo de habilidades. Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996) al referirse a ellos, agrupa los dos primeros en cuantitativos y el resto en cualitativos.

Para los efectos de esta investigación se agregan otros tres requisitos que propone Barrera, F. (2004:1): retroalimentación del resultado (requiere que el estudiante conozca el resultado, valore el error y repita el intento, procurando corregirlo correctamente); evitar el cansancio, la monotonía, la fatiga y fomentar el papel de la motivación y la conciencia.

Otro aspecto de especial importancia es la clasificación de las habilidades. Estas son clasificadas de muchas formas según la opinión de diversos autores. Brito, H. (1987) la clasifica en generales, específicas, laborales, docentes y profesionales. Álvarez de Zayas, C. M. (1999) las clasifica según el nivel de sistematicidad en: propias, lógicas, intelectuales, de investigación y de autoinstrucción. Para Fiallo, J. P. (2001) pueden ser intelectuales, prácticas y de trabajo docente.

Desde el punto de vista de Talízina N. F., (1992) las habilidades según su área de formación y desarrollo son de tipo generales -las profesionales, ideo políticas, de



estudio- y particulares -disciplinas, asignaturas y temas-. Igualmente López, M. (1990) se acoge a esta clasificación de generales o particulares.

Coincidentemente Zilberstein, J. y otros (2003:32) abordan el tema a partir de habilidades generales y específicas. Sin embargo aboga por "sustituir los procedimientos excesivamente específicos por procedimientos generalizados, es decir, trabajar por el desarrollo de habilidades generales o de grupos de habilidades específicas, de modo que al aprender estas habilidades se asimilen las específicas que las forman".(...) "Si sólo se desarrollan habilidades específicas, el tipo de pensamiento que se forma es empírico".

Estos autores asumen, que las habilidades generales que se deben contribuir a desarrollar mediante procedimientos adecuados, sean habilidades relacionadas con acciones intelectuales: observación, descripción, determinación de las cualidades (generales, particulares y esenciales), comparación, clasificación, definición, explicación, ejemplificación, argumentación, valoración, solución de problemas, modelación, elaboración de preguntas, planteamiento de hipótesis, entre otras.

Se coincide con las ideas resaltadas por este último autor y es intención de la autora de esta investigación trabajar con habilidades generales que permitan la formación de un pensamiento teórico que pueda operar con generalizaciones, conceptos, principios generales y con la esencia del conocimiento. La habilidad general se compone de habilidades específicas. Los estudiantes al desarrollar la habilidad general, por consecuencia dominan el sistema de habilidades específicas que las componen.

Dentro de las habilidades generales se encuentran las habilidades profesionales, que los estudiantes universitarios deben desarrollar durante su formación, elemento esencial para un adecuado desempeño profesional. Estas son aportadas por disciplinas o asignaturas del ejercicio de la profesión, las que al ser sistematizadas y generalizadas

en la carrera se integran en lo que se denominan invariantes de habilidad profesional. Le posibilita al egresado el éxito en la ejecución de actividades de la profesión y en la resolución de problemas que se presentan en sus esferas de actuación. (Márquez, A. 1995; Fuentes, H. y Álvarez, I. B. 1998; Pino, C. E. 2003)

En este sentido desarrollar habilidades para resolver problemas de la profesión implica un análisis profundo sobre el proceso de resolución de problemas y sus particularidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **1.3 Consideraciones teóricas acerca de la resolución de problemas**

Una tendencia en la enseñanza de la Matemática es fortalecer la actuación del estudiante en la resolución de problemas. Es tema polémico de análisis y eje central de investigaciones (Polya, G., 1971; Galperin P. Y., 1986; Stanic, G. y Kilpatrick, J. 1989; Orozco, I. I. 2007; Viar, R. 2007; Mazarío, I. , 2008; Machado, E. F. y Montes de Oca, N. 2009; Ferrer, M. y Rebollar, A. 2010; González, R. R. 2011; Valdivia, M. y Enríquez, A. 2011; Pino, J. A. 2012; Chio, J. A., Álvarez, A. y López, M. 2013; Fernández, J. 2013; Juárez, J. A. y otros 2014, Souza, S. A. y Medeiros, K. M. 2014). Se socializa y ocupa espacio en eventos y publicaciones, sin descubrirse un camino definitivo que garantice el desarrollo exitoso de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Para entender este complejo proceso es preciso valorar las diferentes concepciones sobre el concepto problema en el contexto de la didáctica, entre los que se destacan en las últimas décadas Schoenfeld, A.H. 1991; Ballester, S. y otros, 1992; Perales, F.J. (1993); Labarrere, A. F. 1996; Rizo, C. y otros, 2002; Mazarío, I. 2002, 2008.

Ballester, S. y otros, (1992:407) lo definen como: "un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza

por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.”

Esta definición resalta un elemento importante en el que investigadores coinciden y es que la vía de solución es desconocida. Sin embargo, carece de un elemento fundamental, sobre todo en el contexto que nos ocupa y es la motivación del estudiante para resolver el problema.

La motivación constituye un componente importante de la regulación inductora de la personalidad. Se distingue al proceso motivacional como mecanismo inductor que propicia la actividad del individuo para alcanzar sus metas u objetivos (Escudero, D. 2010; Phelps, C. 2010). Permite enfrentar los problemas en unidad de lo cognitivo y lo afectivo (Goldin, G. A. y otros 2011)

Otros autores de manera implícita abordan este elemento subjetivo. Labarrere, A. F. (1996:19), manifiesta que: “... un problema es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades, de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona”, además considera que “... es toda situación en la que hay algo oculto para el sujeto, que este se esfuerza por hallar”. Esfuerzo que es realizado si el estudiante siente motivación por resolverlo.

Para Rizo, C. y otros, (2002:7) problema es una “situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación”. Hacer la transformación de la situación inicial a la situación nueva requiere altos niveles de motivación.

Por su parte Mazarío, I. (2008:6) lo define como: “...una situación o dificultad prevista o espontánea, con algunos elementos desconocidos para el sujeto, pero capaz de inducir

la realización de acciones sucesivas para darle solución.” Además de la motivación, este autor hace énfasis en las necesarias acciones sucesivas que debe realizar el estudiante para dar solución al problema.

Los autores citados reconocen una situación o planteamiento inicial conocido, sin embargo a juicio de la autora este elemento hace que los problemas se reduzcan solo a problemas docentes que según Mazarío, I. (2002:25) en este tipo de problemas: “el estudiante se enfrenta a la búsqueda de su solución para dar respuesta a un planteamiento que le hace el docente, sus posibilidades de formulación de hipótesis se reducen y las interrogantes, o la temática objeto de estudio, centra la atención en factores tratados con anterioridad.”

Los estudiantes universitarios, también se deben enfrentar a problemas reales de la práctica concreta, los que carecen de estructura y por tanto, la situación inicial es parcialmente desconocida y totalmente nueva para él. En particular estos problemas deben ser utilizados en asignaturas de la Matemática Aplicada. Lo anterior constituye un reto para el docente y el estudiante, pero necesario si se tiene en cuenta que a este tipo de problema debe dar solución el egresado en el ejercicio de su profesión.

Para los fines de esta investigación, se asume un concepto de problema que incluye los problemas reales de la práctica concreta, así como los elementos comunes y significativos en las definiciones anteriores que hacen posible concluir que el problema: es una situación donde el estado real, difiere del estado deseado, que exige esfuerzo, motivación, conocimiento y la ejecución de un sistema de acciones para ser resuelta, a través de una vía de solución que es inicialmente desconocida.

Para desarrollar la vía de solución es necesario la ejecución de un sistema de acciones necesarias, que se enmarcan en el proceso de resolución de problemas. Ello requiere un análisis detallado por constituir eje central en esta investigación.

En este sentido, resulta significativo destacar las relaciones que se establecen entre las acciones del pensamiento, como elemento clave para la resolución de un problema matemático, por lo que se considera como un proceso que se apoya en la actividad mental, es decir, a la forma peculiar en que las acciones básicas del pensamiento del estudiante se manifiestan, a cómo se estructuran e interactúan dinámicamente entre sí. Las acciones del pensamiento en su interacción, determinan el mecanismo principal de solución del problema (Labarrere, A. F. 1996).

Se entiende mejor esta formación de las acciones mentales al revisar las etapas en las que transcurre según Galperin, P. Y. (1986): motivacional, de elaboración de la base orientadora para la acción, material o materializada, verbal y mental. Todas ellas necesarias para acometer el proceso de resolución de problemas.

Según Perales, F. J.(1993:170) “La resolución de problemas se utilizaría para referirse al proceso mediante el cual la situación incierta es clarificada, sería encontrar un camino allí donde previamente no se conocía tal, (...) para alcanzar un objetivo deseado, por lo que, la palabra resolución sirve para designar la actividad que consiste en resolver el problema desde la lectura del enunciado, (...) analizada a menudo en términos de encadenamientos de procesos y la solución o respuesta, producto de dicha actividad.”

Este autor reconoce elementos importantes que subyacen en el proceso, tales como: la presencia de un objetivo o meta a alcanzar (lo buscado), la concepción de resolución como una actividad que incluye sucesivos procesos (etapas) donde la solución es solo la respuesta final. Ferrer, M., Rebollar, A. y Bles, V. (2005:5) resaltan otros elementos al decir que: “La resolución de problemas es considerada como un proceso a través del cual el que aprende combina elementos del conocimiento, técnicas, habilidades y

conocimientos previamente adquiridos para dar solución a una situación completamente nueva.”

Una manera innegable, pero muy general de definirlo es la que hace Alonso, I. (2001:4) al expresar que: “El proceso de resolución de un problema matemático es entendido como toda la actividad desarrollada por la persona que lo aborda.”

Esta actividad, para Valdivia, M. A. y Enríquez, A. (2011:3) “...constituye para la enseñanza de la Matemática una necesidad, pues se acepta que el pensamiento comienza con un problema, con una contradicción, asombro o sorpresa, como estímulos externos necesarios para desencadenar el proceso cognitivo; se debe capacitar al alumno para que desarrolle un sistema de acciones de respuesta adecuado a partir de enseñarle técnicas de resolver problemas y estrategias heurísticas efectivas que estimulen su autonomía en lugar de transmitirles recetas cuasialgorítmicas para la “solución” de determinados “tipos de problemas”.”

En la literatura psicopedagógica se reconocen tres momentos fundamentales en el desarrollo de cualquier actividad: la orientación, la ejecución y el control, los que guardan relación con las etapas del proceso de resolución de problemas. En el caso de Polya, G. (1971) considera cuatro etapas: comprender el problema, planificar su solución, llevar a cabo el plan y verificar la solución. Estas son clásicas y constituyen el punto de partida de estudios posteriores.

Igualmente Labarrere, A. F. (1996) lo enmarca en cuatro etapas principales: análisis inicial del problema, determinación de las vías de solución, ejecución de la solución y control de la solución. Existe una coincidencia estructural entre ambos modelos de resolución de problemas, lo que resulta una tendencia en investigaciones posteriores, como es el caso de Fridman, L. M. (2001), que aunque define ocho etapas, en esencia incluye los mismos elementos que los anteriores: análisis del problema, escritura

esquemática del problema, búsqueda del método de resolución del problema, aplicación del método de resolución, prueba de la resolución del problema, investigación del problema, formulación de la respuesta del problema y análisis de la resolución del problema.

En el caso de Mazarío, I. (2002), las etapas las concibe como un sistema de acciones para resolver problemas de Matemática: analizar el problema, generar estrategias de trabajo, valorar las consecuencias de la aplicación de la estrategia, ejecutar o desarrollar la estrategia seleccionada y evaluar los logros y dificultades durante la ejecución. Ello se debe a que este autor trabaja la resolución de problemas como una habilidad, posición que comparte la autora de esta tesis y que necesita ser fundamentada teóricamente.

### **1.3.1 La resolución de problemas como habilidad general, integradora y compleja**

La resolución de problemas es vista por quienes investigan en el tema, desde varios enfoques. Es entendida como estrategias para García, J. y Colunga, S. (s/a); Tarifa, L. (2005); Viar, R. (2007); Campistrous, L. y Rizo, C. (s/a: 8). Los últimos refieren que: "una estrategia (de resolución de problemas) es un procedimiento generalizado constituido por esquemas de acciones cuyo contenido no es específico, sino general, aplicable en situaciones de diferente contenido, que el sujeto utiliza para orientarse en situaciones en las que no tiene un procedimiento "ad hoc" y sobre la base de las cuales decide y controla el curso de la acción de búsqueda de la solución."

Es considerada como capacidad por Llivina, M. (1999:59), quien plantea que: "La resolución de problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la

metacognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de estos problemas.”

Se coincide con Cruz, M. A. (2003:35) quien refiere la relación entre capacidad y habilidad, pero considera que: “las capacidades requieren mayor tiempo para su formación por su complejidad y contienen de manera integrada a los conocimientos, hábitos y habilidades.”

Se coincide con autores que trabajan la resolución de problemas como: habilidad (Orozco, I. I. 2007); habilidad práctica (Reguera, R. y Davidson, L. 1987); habilidad general (Delgado, J. R. 1999), habilidad generalizada (Cruz, M. 2006; González, R. R. 2011), habilidad integradora, compleja y universal (Machado, E. F. y Montes de Oca, N. 2009); habilidad general, integradora y compleja (Ferrer, M. 2000).

Otras investigaciones sobre el desarrollo de la habilidad resolver problemas de matemática la realizan Hernández, R. (2000), Yang, X. (2014) y Mazarío, I. (2002, 2008:6). Este último autor considera la resolución de problemas como una habilidad, sobre la base de determinadas acciones, que son las que permiten acceder a las vías para resolver el problema. En tal sentido define la habilidad resolver problemas de matemática como: “proceso que implica la realización de una secuencia o serie de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático”.

En tal sentido Ferrer, M. (2000:39) la reconoce como habilidad general, integradora y compleja. Toma como principal criterio: “la estructura del proceso y las condiciones del alumno para formar las habilidades que son necesarias para la formación de la habilidad más general, compleja e integral que exige un tema o asignatura que se manifiestan a través de la solución de los problemas correspondientes.”



Se coincide además, con la idea de proponer como vía para el desarrollo de habilidades, en especial, habilidades matemáticas, ir de las generales a las particulares. "En esta vía se guía la construcción de habilidades matemáticas desde las habilidades más generales y complejas hacia las habilidades específicas, parte de la caracterización del modo de actuar dado en las habilidades generales y la orientación hacia ese modo de actuar y su asimilación es lo que justifica la formación de habilidades de carácter más específico, de menor nivel de sistematicidad" (Ferrer, M. 2000:42).

Lo anterior se complementa con las consideraciones que realiza Cruz, M. (2006) acerca de la resolución de problemas matemáticos como habilidad generalizada, quien refiere: "Una habilidad es generalizada en la medida que su estructura adquiere un grado de complejidad que no responde a su nivel de desarrollo, sino a la naturaleza del objetivo al cual se subordina. Las habilidades generalizadas son formaciones psicológicas que presuponen mayor actividad mental. Justamente ellas se encuentran en la frontera entre habilidad y capacidad. " Estas últimas responden al motivo y pueden requerir de muchos años para su desarrollo.

A los efectos de esta investigación se define la habilidad resolver problemas 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; que permiten resolver una situación donde el estado real difiere del estado deseado, que exige también esfuerzo y motivación, a través de una vía de solución que es inicialmente desconocida.

Se reconoce que la enseñanza de la resolución de problemas es un proceso complejo, en particular los que responden a la matemática aplicada. Concebirlo como habilidad requiere estructurar este proceso de manera que se ajuste a los requisitos y

componentes definidos en esta investigación. En la Educación Superior implica la integración de mayor cantidad de conocimientos y habilidades específicas de su profesión, que se adquieren durante el PEA de asignaturas precedentes y que constituyen condiciones previas para el desarrollo de nuevas habilidades.

Las habilidades si responden a la naturaleza del objetivo al cual se subordina, se consideran generales e integradoras y por tanto contienen un componente cognitivo y ejecutor complejo. Específicamente el estudiante de Licenciatura en Economía para el desarrollo de las habilidades profesionales requiere de habilidades de la matemática aplicada, en especial las necesarias para fundamentar la toma de decisiones eficiente y oportuna en sus diferentes esferas de actuación. Dentro de las asignaturas que proporcionan los conocimientos y habilidades específicas necesarios para resolver problemas de decisión se encuentra la IO. Esta rama de la matemática aplicada permite abordar múltiples problemas de decisión existentes hoy en las empresas cubanas.

#### **1.4 La asignatura Investigación de Operaciones: características y aplicación a problemas de decisión empresarial**

El surgimiento de la Investigación de Operaciones (también se conoce como ciencia administrativa) se remonta a principios del siglo XX cuando se hicieron los primeros intentos por emplear el método científico en la administración de empresas. Sin embargo, el inicio de la actividad llamada Investigación de Operaciones, se atribuye a exitosos servicios de la administración militar estadounidense y británica prestados al inicio de la Segunda Guerra Mundial.

Este auge, así como los avances en las ciencias de la computación permite que para la década de los 50 del pasado siglo, las herramientas características de la Investigación de Operaciones, como programación lineal, programación dinámica, teoría de colas y teoría de inventarios, estén desarrolladas casi por completo. El progreso tuvo su base

en el abordaje de los problemas provocados por el aumento de la complejidad y la especialización en las organizaciones industriales, de negocios y del gobierno.

La Investigación de Operaciones 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, F. S. y Lieberman, G.J. 2010).

La Investigación de Operaciones es el abordaje 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. Desarrolla 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 Ch. A. y Watson, A. 1986; Winston, W. L. 1994; Taha, H. A. 1996; Bellini, F. 2004; Delgado, A. 2008, 2009, 2010, 2012, 2012a, 2013)

Esta disciplina tiene un amplio y variado alcance en diversas áreas como la manufactura, la transportación, la construcción, las telecomunicaciones, la planificación 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 esta en su conjunto. Con esta perspectiva, identifica el

mejor curso de acción posible para la solución del problema (Franco, L. A. y Montibeller G. 2010; Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. 2010; Delgado, A. 2008, 2013)

Dado el impacto, alcance y aplicación de esta ciencia, está presente en planes de estudio de otras carreras universitarias en Cuba. La Investigación de Operaciones como asignatura para el Licenciado en Economía proporciona recursos que con fundamentación científica ayudan a resolver problemas de decisión en las empresas (Delgado, A. y Pérez, T. 2009; Delgado, A., Petersson, M. y Falcón, O. 2009). Se ubica en la disciplina Dirección y Gestión Empresarial. Pertenece al currículo básico y se imparte en el segundo semestre de segundo año, en 60 horas. Los conocimientos y habilidades previas que necesita la Investigación de Operaciones para resolver los problemas que estudia, son aportados por asignaturas precedentes.

Estos problemas a partir de las características de las empresas, en particular, las del territorio matancero se presentan en relación con la planificación de la producción, la asignación de recursos limitados; el ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas; los inventarios, costos y tiempos y la gestión de proyectos. Ellos pueden ser analizados a partir de los modelos que propone la asignatura que constituyen métodos cuantitativos clásicos de la Investigación de Operaciones y sirven de apoyo al proceso de toma de decisiones empresariales que continua abordándose y enriqueciéndose en asignaturas de años superiores como: Planificación Empresarial, Administración Financiera a largo plazo, entre otras.

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, E. 2003, Frías, R. y otros 2008, Franklin, E. B. 2011)

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, para tomar en ocasiones decisiones, según Felipe, P. (2008), referidas a diferentes aspectos relacionados con la gestión de la misma, como:

- 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.
- Organización de la distribución de los productos y servicios.
- Políticas de comercialización y nuevos productos.
- Planificación y control de nuevos proyectos a llevar a cabo en la organización.

Lo anterior requiere concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones desarrollador, pues implica el desarrollo de un modo de actuación que responda a las exigencias del sector empresarial y a las necesidades e intereses de los estudiantes. Se necesita del dominio de los conocimientos y del desarrollo de las habilidades que permita la autoregulación del aprendizaje. De igual forma, el estudiante debe estar motivado por la solución de los problemas reales a los que se enfrentan y sus procesos metacognitivos serán cada vez más crecientes en la búsqueda de las mejores alternativas para la empresa que investiga.

Las decisiones relacionadas con lo expuesto anteriormente, suponen la solución de problemas de decisión empresarial y en particular los que en su solución implican a la IO, que para la autora de la investigación, se definen como una situación en cierta área de la empresa (organización), donde el estado real difiere del estado deseado o más conveniente; que exige esfuerzo, motivación, conocimiento y la ejecución de un sistema de acciones encaminado a 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 IO 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 Plan de Estudio D vigente (MES 2008), que se traduce en la solución continua del uso eficiente de los recursos para el proceso de desarrollo de la sociedad socialista.

A pesar de la aceptación en el mundo de esta ciencia, con fines en la gestión y administración de empresas, en Cuba, su aplicación es poco frecuente. No se cuenta con experiencias en organizaciones cubanas que posean equipos multidisciplinarios que la apliquen (Negrín, E. 2003; Hernández, M. 2006; Delgado, A. 2008, 2009, 2013; González, A. M. 2009). Algunas causas se atribuyen a los factores psicológicos y la experiencia empírica de directivos en el proceso de toma de decisiones (Negrín, E. 2003; Frías, R. y otros, 2008; Delgado, A. 2013), así como la falta de conocimientos y habilidades matemáticas (Valdivia, M. A. y Enríquez, A. 2011; Molina, A. 2008, Delgado, A. 2010, 2011, 2013a, 2014, Delgado, A. y Tarifa, L. 2013).

Se coincide con Hernández, M. (2006); Delgado, A. (2010, 2011a) y Pérez, T., Delgado, A. y Suárez, R. L. (2013) en que la poca aplicación de esta ciencia está en la falta de preparación de los profesionales, en particular, los de ciencias económicas, para desempeñarse ante estas perspectivas. Bajo estas circunstancias se debe diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones con un enfoque de carácter práctico que brinde la oportunidad a los estudiantes de resolver problemas de decisión empresarial en las empresas donde realizan la Práctica Laboral II, aspectos que también comparten Domínguez, M. y Baute, L. M. 2013).

Estas concepciones implican que el estudiante desarrolle habilidades para definir los problemas de las empresas y utilice como vía de solución los métodos y modelos matemáticos de la asignatura para su resolución. El logro de tales propósitos requiere de una visión interdisciplinaria. La asignatura Investigación de Operaciones se complementa de otras ciencias: Matemáticas, Administración de empresas, entre otras.

#### **1.4.1 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. En este sentido, la interdisciplinariedad desempeña 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 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, diferenciar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos,

extraer conclusiones, contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado. (Álvarez, M. y otros 2004)

Para Perera, F. (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, D. (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 (...), 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.”

Martínez, B. N. y otros (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, J. P. (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, B. (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, M. 2012; Corrales, M. 2011). 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 Investigación de Operaciones y su transferencia a la resolución de problemas de la práctica concreta y que constituyen las condiciones previas para el desarrollo de las habilidades propuestas en el programa de la asignatura IO (Delgado, A. y Tarifa, L. 2014a).

Esta asignatura en la carrera de Licenciatura en Economía se complementa de conocimientos y habilidades de otras del plan de estudio como: Matemática I y II, Informática, Contabilidad General, Álgebra Lineal, Análisis e interpretación de Estados

Financieros, Estadística Matemática I y II, Administración de Empresas y Práctica Laboral II.

La autora de esta tesis después de una minuciosa revisión del plan de estudio, fundamentalmente de las asignaturas de primero y segundo año, selecciona 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 (ver anexo 1). Como resultado del procesamiento, se consideran 31 expertos, de los 35 encuestados, con un coeficiente de competencia  $K \geq 0,75$  en cada caso (ver anexo 2).

Los expertos se tienen en cuenta en diferentes momentos de la investigación. De ellos 23 tienen más de 20 años de experiencia en la docencia y los restantes entre 10 y 20 años. Poseen la categoría docente de Profesor Titular nueve, de Profesor Auxiliar 18 y de Profesor Asistente cuatro. Son doctores en ciencias 19, máster siete y el resto licenciados o ingenieros.

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 (ver anexo 3) 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  $C_c \geq 0,85$  (ver anexo 4) y son básicos para el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

La tabla 1.1 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 Investigación de Operaciones según estos.

Tabla 1.1 Nodos interdisciplinarios para la asignatura IO en la carrera de LE.

<b>Nodos interdisciplinarios</b>		<b>Asignaturas</b>	<b>Semestre</b>
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>		
	1. Modelar funciones económicas de una variable real	Matemática I	1
	2. Aplicar las herramientas que brinda el Microsoft Office	Informática	1
3. Características de la empresa estatal, privada y mixta		Contabilidad general	1
	4. Modelar funciones económicas de varias variables 5. Resolver problemas económicos	Matemática II	2
6. Conceptos de matriz, espacio vectorial y base de un espacio vectorial		Álgebra Lineal	2
	7. Interpretar los Estados Financieros a partir del empleo de las diferentes técnicas de análisis	Análisis e interpretación de Estados Financieros	2
8. Variable aleatoria y sus distribuciones de probabilidad		Estadística Matemática I	3
9. Subsistemas empresariales y sus interrelaciones 10. Eficiencia, eficacia y competitividad. 11. Toma de decisiones 12. Tendencias gerenciales y su papel en la empresa cubana	13. Aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo	Administración de empresas	3
	14. Identificar en la entidad, a través de las técnicas de trabajo en equipos, problemas que para su solución necesitan la integración de actividades de	Práctica Laboral II	3 y 4

	diagnóstico y control económico 15. Investigar, con carácter elemental, los problemas que detecta en la empresa y que integra las habilidades más generales adquiridas hasta el año en curso		
18. Tipos de muestreo y sus aplicaciones	16. Interpretar los resultados obtenidos del empleo de diferentes vías de resumir datos 17. Interpretar las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos en diferentes formas de presentación	Estadística Matemática II	4

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

### **1.5 La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de Invariantes funcionales en la asignatura Investigación de Operaciones**

El análisis de los principales elementos abordados en los epígrafes anteriores permite definir la habilidad resolver problemas de decisión empresarial (HRPDE) como: el dominio del sistema de acciones esenciales, necesarias e imprescindibles; subordinadas a un fin consciente, en función del grado de motivación, sistematización, conocimiento y perfeccionamiento alcanzado; para resolver una situación en cierta área de la empresa (organización), donde el estado real 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 para la decisión de una fundamentación 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

desarrollar la asignatura Investigación de Operaciones (ver anexo 4a). Su base cognitiva es compleja, sobre todo la modelación matemática de las situaciones, lo que hace que su comprensión requiera de un sistema de invariantes funcionales (Delgado, A. y Tarifa, L. 2014, 2014b, 2014c).

El dominio de este sistema hace referencia a las acciones esenciales, necesarias e imprescindibles que como mínimo, debe realizar el estudiante para resolver el problema. Cada una de ellas 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 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 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 y conocimientos de la asignatura Investigación de Operaciones.

El desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, por tanto, lleva implícito el sistema de habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones. 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 en 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.

El sistema de acciones se corresponde, en la mayoría de los casos, con habilidades más específicas, de menor grado de generalidad. Las operaciones necesarias para la ejecución de las acciones según Ginoris, O., Addine, F. y Turcaz, J. (2006) son un producto de la transformación de una acción anterior en operación, debido al dominio alcanzado en la misma, lo cual permite menor participación de la conciencia, al no necesitar la concentración de la atención del estudiante en la obtención de un objetivo parcial. Esta dinámica se establece a partir de las relaciones de subordinación entre ellas, puede variar en dependencia del lugar en que el estudiante se sitúe para ejecutar el análisis.

En este sentido se comparte la idea de Ferrer, M. (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.

Sobre la base de lo anterior el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se formula a partir de un sistema de acciones (ver figura 1.2), que constituyen una base orientadora general para desarrollar el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

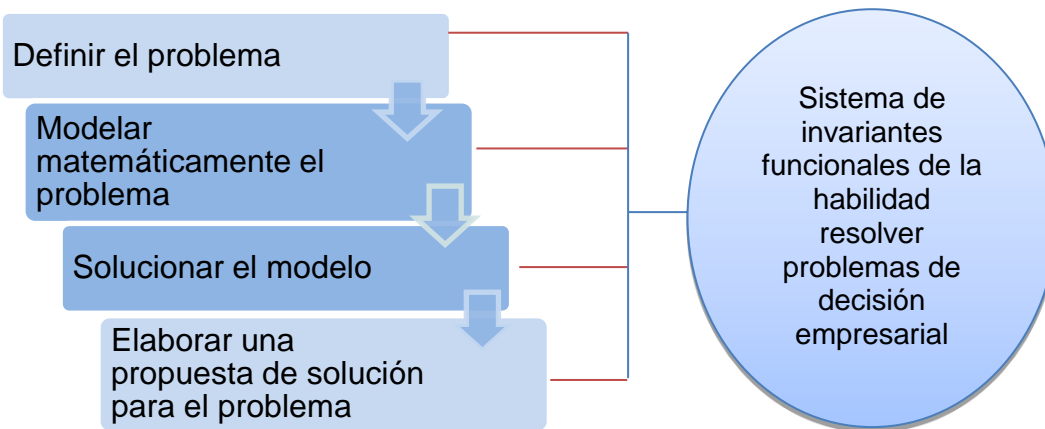


Figura 1.2 Sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **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 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 el comportamiento de los parámetros y 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 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: Elaborar una propuesta de solución para el problema**

#### **Operaciones:**

- Interpretar la solución del modelo, contextualizada en el problema de decisión de la empresa.
- Argumentar la solución del modelo.
- Formular el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permiten solucionar el problema.
- Explicar las ventajas que tiene para la empresa la implementación de la propuesta.
- Elaborar un informe con los elementos anteriores.



En cada una de las acciones definidas se manifiesta la presencia e interacción con otras habilidades en su despliegue operacional, es decir, aparecen habilidades con carácter de operaciones para estas acciones y por tanto son más específicas (Delgado, 1999)

Esta autora consideró oportuno consultar a los expertos con  $K \geq 0,90$ , la definición de la habilidad en estudio y su sistema de invariantes funcionales. El 93,33% de los expertos la evalúa de muy adecuada.

Las etapas de toda actividad son la orientación, 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 relacionan las dos primeras acciones esencialmente con la etapa de orientación, las otras con la etapa de ejecución y el control se realiza durante el desarrollo de todo el sistema de acciones como forma de retroalimentación constante.

A diferencia de las etapas para resolver un problema propuestas por Polya, G. (1971), Labarrere, A. F. (1996), Fridman, L. M. (2001), Mazarío, I. (2002), el sistema de acciones que se proponen en esta tesis, parte de la definición del problema y no del análisis, por tanto el proceso de resolución comienza desde antes que se tenga el problema estructurado. Se incluye además la determinación de una propuesta de solución que sea coherente para la aplicación en la empresa.

En este sentido el proceso de resolución se sale de los marcos del aula. El profesor debe vincular la asignatura a la investigación, a través de tareas docentes investigativas (Álvarez, J. C., Machado, E. F. y Ríos, I. 2011) que el estudiante debe realizar, durante las actividades de la Práctica Laboral II (sistemática) (Domínguez, M. y Baute, L. M. (2013).

El trabajo que se realiza en equipos tiene alto valor cuando se quiere estimular el pensamiento divergente: encontrar puntos de vista y soluciones variadas, entrenar la crítica y la posibilidad de defender los juicios propios, al mismo tiempo favorece habilidades interactivas y comunicativas como: escuchar con paciencia, ponerse de acuerdo, expresar ideas con claridad, aportar ideas, comprender y cooperar con los que tienen menor dominio, pedir y aceptar ayuda, entre otras. (Imbert, N. 2004)

Resulta novedoso concebir la integración de los elementos abordados anteriormente, porque implica la necesidad de cambiar la manera de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas para estudiantes universitarios. Lo que hasta el momento prevalece en investigaciones relacionadas con el tema en Cuba (Delgado, J. R. 1999; Llivina, M. 1999; Hernández, R. 2000; Mazarío, I. 2002, Ferrer, M. y Rebollar, A. 2010; González, R. R. 2011), realizadas en la Educación Superior, es la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos que aparecen en los libros de texto o elaborados por el profesor. Los problemas docentes o con texto a criterio de la autora de esta tesis, son útiles para la presentación, fijación e integración de los contenidos de una asignatura, sin embargo, no son suficientes para desarrollar la habilidad resolver problemas reales de la práctica concreta.

Judith Zawojewski Illinois del *Institute of Technology* en Chicago (EUA) en un artículo que realiza en el año 2013 "*Problem Solving Versus Modeling*" considera estas prácticas, tradicionales porque se reconoce en ellas como paso primario del proceso, la búsqueda de la vía o procedimiento de solución a partir del análisis de los datos dado y las preguntas formuladas en un problema con texto. Esta investigadora caracteriza a estos problemas como estáticos e inmutables, por lo que enfoca su teoría en la modelación como proceso de interpretación de situaciones reales, a través de tareas que se orientan a los estudiantes.

Según Zawojewski, J. (2013) la modelación realizada por grupos pequeños de estudiantes genera puntos de vista variados sobre la naturaleza del fenómeno. Reconoce el papel de la teoría de Vigotsky, L. S. (1978) en la dinámica social de grupo que se establece durante la modelación. Estas actividades proporcionan oportunidades para los miembros del equipo para comparar, discutir y contrastar sus modelos lo que permite su desarrollo al involucrarse en la actividad social.

La modelación a la que hace alusión esta investigadora estadounidense para la autora de esta tesis, se relaciona con las acciones del SIF definidos previamente. En ese sentido, se concede especial importancia a la acción definir el problema que existe en las empresas donde los estudiantes realizan sus prácticas laborales, porque deben identificar las situaciones que necesitan ser analizadas. Por tanto es el estudiante quien obtiene los datos necesarios y suficientes para dar respuesta a un objetivo (que también define este), dirigido a la solución del problema.

Otros investigadores de universidades de países como: Alemania (Borromeo, R. 2010; Borromeo, R. y Blum W. 2013), Estados Unidos (Speiser B. y Walter, C. 2013, Dinamarca (Højgaard, T. 2013), Australia (Galbraith, P. L.; Stillman G. y Brown, J. 2013), Brasil (Salett, M. y Hein, N. 2013) y México (Juárez, J. A. y otros 2014) también reconocen la importancia de la enseñanza y aprendizaje de la modelación matemática.

Para la autora de esta investigación la modelación se considera parte del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, que bajo estas perspectivas se relaciona con el SIF de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **1.5.1 Relación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con los nodos interdisciplinarios**

El sistema de invariantes funcionales se sustenta en el enfoque histórico cultural de Vigotsky porque se centra la atención en el estudiante, como sujeto activo, consciente y

orientado hacia un objetivo. Se considera que la ejecución de acciones con un propósito determinado, es producto del desarrollo social que alcanza un estudiante en la actividad. En este proceso, en la medida que adquiera conocimientos teóricos y los lleva a la práctica, llega a dominar la acción a manera de “saber hacer”, condición indispensable para la realización de cualquier actividad (Mazarío, I. 2002).

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, L. S.1995).

La zona de desarrollo próximo, resalta la importancia de la interacción de los estudiantes con el profesor, con otros estudiantes y con trabajadores de 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. Para que esta interacción conduzca la actividad del estudiante hacia la zona del desarrollo próximo, deben tenerse en cuenta el logro de los objetivos del año y en particular el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

Sobre la base de lo anterior se considera que el trabajo colaborativo en pequeños grupos con intereses marcados y similares, favorece la apropiación de mejores

prácticas, experiencias y contribuyen a la formación de valores como la responsabilidad, la honestidad y la solidaridad. Esto constituye un valor agregado en la formación del profesional que se requiere, donde las condiciones externas y los procesos internos se combinan para revelar la situación social de desarrollo de cada estudiante.

Para la descripción de cada acción es necesario tener en cuenta la relación entre los nodos interdisciplinarios y el sistema de invariantes funcionales (tabla 1.2), que muestra la dependencia y complementariedad de los nodos con las acciones. Por fila, en la tabla se aprecia la incidencia que tiene cada nodo correspondiente a una determinada asignatura en las diferentes acciones y por columna qué nodos complementan y refuerzan cada una de las acciones.

Tabla 1.2 Matriz que relaciona los nodos interdisciplinarios con las acciones del sistema de invariantes funcionales.

<b>Asignatura</b>	<b>Nodo</b>	<b>Acción 1</b>	<b>Acción 2</b>	<b>Acción 3</b>	<b>Acción 4</b>
Matemática I	1		x		
Informática	2	x			x
Contabilidad general	3	x			
Matemática II	4		x		
	5		x	x	
Álgebra Lineal	6			x	
Análisis e interpretación de Estados Financieros	7	x			
Estadística Matemática I	8	x	x	x	
Administración de empresas	9	x			x
	10	x	x		x
	11	x	x		x
	12	x			x
	13	x	x	x	x
Práctica Laboral II	14	x			x
	15	x			x
Estadística Matemática II	16	x			
	17	x			
	18	x			

## **Acción 1: Definir el problema**

Esta acción depende del nivel de habilidades y conocimientos que posea el estudiante de las asignaturas: Informática (nodo 2), Contabilidad General (nodo 3), Análisis e interpretación de los estados financieros (nodo 7), Administración de Empresas (nodos 9, 10, 11, 12, 13), Práctica Laboral II (nodos 14 y 15) y Estadística Matemática I y II (nodos 8, 16, 17 y 18). La definición del problema se realiza a partir de que el estudiante visita la empresa e identifica (o le orientan) una situación de toma de decisión donde difiere el estado real del estado deseado o más conveniente. Lo que implica que debe caracterizar el área o departamento que se va a investigar, identificar las variables implicadas controlables o no, determinar los objetivos de la empresa, sus intereses y limitantes para el logro de estos objetivos.

Un momento crucial en el proceso, es la determinación de datos necesarios, relevantes y pertinentes, a partir de la información que obtiene el estudiante (Álvarez, J. C., Ríos, I. y Velásquez, E. A., 2014). Necesita identificar métodos adecuados para la recogida de información y aplicarlos correctamente. Una vez que se tienen los datos y la información general, resulta significativo para el estudiante, razonar, sintetizar con exactitud el problema y controlar que estén presentes 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. Ginoris, O., Addine F. y Turcaz J. (2006:23) refieren: "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 contribuyen a su desarrollo son: Matemática I y II (nodos 1, 4 y 5). La asignatura Investigación de Operaciones durante su impartición debe lograr su sistematización. Otras asignaturas aportan conocimientos y habilidades necesarios para la ejecución de esta acción como Estadística Matemática I (nodo 8) y Administración de Empresas (nodos 10, 11 y 13).

La modelación matemática del problema requiere que el estudiante determine si el modelo es determinístico o probabilístico. Debe identificar cuál modelo matemático satisface las exigencias del problema y verificar que se cumplen los supuestos. Siempre que sea posible debe graficar la situación para tener mayor claridad del comportamiento de las variables. Necesita plantear el sistema de expresiones matemáticas relacionadas que describen la esencia del problema. Resulta necesaria la determinación de los valores que deben asignársele a los parámetros del modelo. Debe controlar que este relacione correctamente las variables de decisión con los parámetros y restricciones del sistema y que a su vez cumpla con los objetivos.

### **Acción 3: Solucionar el modelo**

Para dar solución al modelo, el estudiante debe dominar el sistema de habilidades y conocimientos de la asignatura IO. Además necesita aplicar el algoritmo de trabajo referente al modelo, este puede ser manual o por computadora. 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. Se apoya de manera general en el nodo 5 (Matemática II), nodo 6 (Álgebra Lineal), nodo 8 (Estadística Matemática I) y nodo 13 (Administración de Empresas).

#### **Acción 4: Elaborar una propuesta de solución para el problema**

Para la ejecución de la acción el estudiante debe dominar el nodo 2 (Informática), nodos 9, 10, 11, 12, 13 (Administración de Empresas) y nodos 14 y 15 (Práctica Laboral II). Necesita estructurar el proceso anterior en forma de propuesta de solución al problema. Para ello debe tener conciencia de la esencia del problema, sus causas y consecuencias para la empresa. Los elementos se deben plasmar en un informe que se entrega a la empresa para su valoración y posible puesta en práctica con los argumentos de la solución.

En él se debe precisar de una manera fácil y práctica el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permite solucionar el problema. Es importante explicar las ventajas que tiene para la empresa la implementación de la propuesta, siempre que se pueda establecer, ya sea en términos de ganancia, ahorro, eficiencia, etc.

La descripción de cada acción que compone el sistema de invariantes funcionales permite la correcta comprensión del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial en la asignatura Investigación de Operaciones. Este sistema contribuye a desarrollar la habilidad en estudio, la que a su vez contribuye al desarrollo de habilidades profesionales del Licenciado en Economía.

#### **Conclusiones del capítulo**

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, modelar, solucionar el problema y determinar una propuesta de solución para el mismo.



La Investigación de Operaciones utiliza un enfoque integral e interdisciplinario para solucionar problemas de decisión empresarial. La determinación de nodos interdisciplinarios parte 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 que alcanzan; que permiten resolver una situación en cierta área de la empresa, donde el estado real difiere del estado deseado o más conveniente para esta; que requiere de una fundamentación para las decisiones, dada por la Investigación de Operaciones.

El sistema de invariantes funcionales se sustenta en el enfoque histórico cultural de Vigotsky porque se centra la atención en el estudiante, como sujeto activo, consciente y orientado hacia un objetivo. La zona de desarrollo próximo, resalta la importancia de la interacción del estudiante con el profesor, con otros estudiantes y con trabajadores de empresas, que le proporcionan información, a fin de favorecer el desarrollo de procesos cognitivos y afectivos que no se han desarrollado en toda su potencialidad.

**CAPÍTULO 2. ESTADO ACTUAL DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE  
DECISIÓN EMPRESARIAL EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

## **CAPÍTULO 2. ESTADO ACTUAL DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

En este capítulo se operacionaliza la habilidad resolver problemas de decisión empresarial a través de sus dimensiones e indicadores. Sobre esta base, se realiza un diagnóstico general y un diagnóstico específico que revela el estado actual de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas.

### **2.1 Dimensiones e indicadores para evaluar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial**

En la habilidad resolver problemas de decisión empresarial intervienen fundamentalmente un componente cognitivo, un componente ejecutor y un componente inductor. Estos tres componentes estructurales de la habilidad según Márquez, A. (1995) y Ferrás, L. M. (2010), permiten su diagnóstico y por tanto, sirven de base para el control y evaluación de su desarrollo.

Sobre la base de lo anterior, para la operacionalización de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, se plantean por esta investigadora tres dimensiones: una cognitiva, una ejecutora y una inductora. Para su evaluación se determinan indicadores que permiten su análisis. Esta operacionalización fue consultada con los expertos ( $K \geq 0,90$ ) junto a los criterios de medida y métodos para la recogida de la información. Las valoraciones realizadas propiciaron el enriquecimiento de la operacionalización de la variable de investigación (ver anexo 5 y 6).

La dimensión cognitiva está relacionada con: el dominio de los conocimientos precedentes, que se refiere al dominio que posee el estudiante de los nodos interdisciplinarios, el dominio de los conocimientos de la asignatura Investigación de

Operaciones y la integración de los conocimientos hasta ese momento; ellos tres se consideran indicadores para evaluar esta dimensión.

La dimensión ejecutora implica la ejecución de las acciones del sistema de invariantes funcionales. La ejecución correcta de cada acción contribuye al desarrollo de la habilidad en dependencia del nivel de sistematización y generalización de las mismas.

La dimensión inductora se evalúa a partir del indicador motivación. Para Escudero, D. (2010) las necesidades y motivos son elementos estructurales de la motivación humana que enmarcan la actividad del sujeto hacia la obtención de su satisfacción (objetivo). Explica además, que la fuente primaria de la actividad humana está constituida por la necesidad, que al hacerse consciente para lograr un objetivo deviene en motivo. Estos dos componentes son básicos en el proceso motivacional.

La motivación como proceso encuentra su esencia en la relación que se establece entre necesidad, motivo y objetivo-meta, teniendo en cuenta tanto las características psíquicas o internas de cada estudiante como las externas de la actividad donde se desarrolla. En este sentido se coincide con Mazarío, I. (2008), quien considera que la persona motivada, se identifica entre otras, por características como:

1. Disfruta emprender nuevas actividades.
2. Busca soluciones alternativas ante los obstáculos que se le presentan.
3. Toma decisiones y resuelve problemas con seguridad y confianza en sí mismo.

Se pueden agregar otras que propone González, L. A. 2004, para el caso particular de la motivación hacia el estudio.

4. Actitud colaborativa sistemática durante el proceso de resolución del problema.
5. Elevada independencia y creatividad en la búsqueda de soluciones a los problemas.
6. Participa de manera activa en la evaluación y autoevaluación del aprendizaje.

Es significativo destacar que los expertos consultados consideraron insuficientes estas características y del análisis integral de sus propuestas, esta investigadora las enriquece al tener en cuenta que para los fines de esta investigación se necesita además el análisis del interés y la disposición del estudiante por la búsqueda de la solución de los problemas. Por tanto, para completar la lista anterior se proponen otras que permiten identificar a un estudiante motivado durante el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial:

7. Las actividades docentes de investigación le resultan de interés.
8. Muestra disposición durante el proceso de resolución del problema.
9. Ejecuta acciones que le permiten resolver el problema.
10. Le satisface obtener la solución del problema.
11. Las propuestas de solución a los problemas que realiza, son creativas.

Las once características anteriores se deben tener en cuenta en la evaluación de la motivación que presenta el estudiante, durante el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

Para evaluar los indicadores se utilizan diferentes métodos y técnicas que sirven para la recogida de información: revisión de exámenes, de informes de la Práctica Laboral II y de tareas docentes investigativas y la observación de la Práctica Laboral II, de clases prácticas y talleres. La información se puede procesar a partir de la triangulación, con ayuda de criterios de medidas, categorías asociadas y puntuaciones para valorar los indicadores (ver anexo 6).

El criterio de medida para determinar el dominio de los conocimientos precedentes básicos, está en función del dominio que posee el estudiante de los nodos interdisciplinarios necesarios para resolver el problema. La evaluación del dominio de los conocimientos de la asignatura Investigación de Operaciones y la integración de los

conocimientos, depende de que el estudiante domine e integre respectivamente los conocimientos que necesite para resolver el problema.

Para la evaluación de la ejecución de las acciones uno, dos, tres y cuatro se tiene en cuenta la correcta ejecución de la acción y de que no se cometan errores conceptuales (si se producen estos, se evalúa el indicador de mal). Se valoran además, las imprecisiones que tenga el alumno durante el proceso de resolución del problema.

Para evaluar la motivación del estudiante se tienen en cuenta las características que identifican a un estudiante motivado durante el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial. En dependencia de las características que manifieste el estudiante, se otorga la evaluación.

El análisis conclusivo se realiza a partir de la valoración cualitativa de la evaluación que recibe el estudiante durante el semestre, en la realización de las actividades.

Las categorías de excelente, bien, regular y mal que se utilizan, coinciden con el sistema de evaluación vigente en la Educación Superior (Resolución 210/2007). La puntuación de 5, 4, 3 y 0, se hace corresponder con estas categorías respectivamente. Se otorga la puntuación de 0 en lugar de 2, para garantizar que al integrar todas las calificaciones alcanzadas, los indicadores que fueron evaluados de mal no sumen puntos a la evaluación final. Para lograrlo es necesario definir un índice integral. Una vez que se evalúe cada indicador se está en condiciones de evaluar las dimensiones y con estas, la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **2.1.1 La evaluación de las dimensiones y del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial a través de un índice integral**

La dimensión cognitiva, se evalúa a partir de las evaluaciones que reciben los indicadores que la componen. La tabla 2.1 muestra las combinaciones de resultados de los indicadores y la evaluación que se otorga en cada caso a la dimensión. Por ejemplo

se evalúa de excelente esta dimensión solo si tiene los tres indicadores evaluados de excelente o dos evaluados de excelente y uno de bien.

Tabla 2.1 Posibles combinaciones de puntuaciones, de los indicadores de la dimensión cognitiva.

<b>Evaluación de la dimensión cognitiva</b>	<b>Cantidad de indicadores con 5 puntos (excelente)</b>	<b>Cantidad de indicadores con 4 puntos (bien)</b>	<b>Cantidad de indicadores con 3 puntos (regular)</b>
Excelente (5 puntos)	3	-	-
	2	1	-
Bien (4 puntos)	2	-	1
	1	2	-
	1	1	1
	-	3	-
	-	2	1
Regular (3 puntos)	1	-	2
	-	1	2
	-	-	3
Mal (0 punto)	Si al menos un indicador es evaluado de mal		

La dimensión ejecutora se evalúa a partir de la evaluación que alcancen los indicadores que la componen. La tabla 2.2 muestra las combinaciones de los resultados de los indicadores y la evaluación que se otorga en cada caso a la dimensión.

Tabla 2.2 Posibles combinaciones de puntuaciones, de los indicadores de la dimensión ejecutora.

<b>Evaluación de la dimensión ejecutora</b>	<b>Cantidad de indicadores con 5 puntos (excelente)</b>	<b>Cantidad de indicadores con 4 puntos (bien)</b>	<b>Cantidad de indicadores con 3 puntos (regular)</b>
Excelente (5 puntos)	4	-	-
	3	1	-
Bien (4 puntos)	3	-	1
	2	2	-
	2	1	1
	2	-	2
	1	3	-
	1	2	1
	1	1	2
	-	4	-
	-	3	1

Regular (3 puntos)	1	-	3
	-	2	2
	-	1	3
	-	-	4
Mal (0 punto)	Si al menos un indicador es evaluado de mal		

La dimensión inductora se evalúa a partir de la propia puntuación que alcance el único indicador que la compone.

La evaluación de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se realiza a partir, no solo de la puntuación que alcancen las dimensiones, sino también de la importancia relativa de cada dimensión para el desarrollo de la habilidad. Esto se logra a través de la aplicación de un procedimiento que elabora la autora de esta tesis para evaluar habilidades generales, a través de un índice integral (ver anexo 7).

El uso de indicadores y dimensiones para evaluar el desarrollo de una habilidad es común en la comunidad científica, no así el empleo de índices integrales en las investigaciones pedagógicas. Esto se corrobora a partir de la revisión de tesis doctorales sobre desarrollo de habilidades, de los últimos años (Ferrer, M. (2000); Pino, C. E. (2003); Cruz, M. A. (2003); Ruiz, A. (2005); Hurtado, F. J. (2005); Pérez, M. L. (2007); Roy, D. (2008); García, S. A. (2009); Fundora, C. L. (2010); Ferrás, L. M. (2010); Pedroso, Y. (2011); Borges, Y. W. (2012); Herrera, G. L. (2013). Solo en Pedroso, Y. (2011) aparece la integración de indicadores a partir de lo que este autor define como índice general de aprendizaje de los estudiantes. Se considera que este índice no establece la importancia relativa de cada dimensión para el desarrollo de la habilidad.

El empleo de índices integrales tiene aceptación e impacto en otros sectores como: turismo<sup>1</sup>, salud<sup>2</sup> y empresarial<sup>3</sup> de manera general. Es necesario evaluar la posibilidad

<sup>1</sup> Negrín, E. (2003) con Excelencia Organizativa Hotelera (EOH, los índices Indicador Atractivo (AT) e Indicador de Acercamiento al Cliente (IAC), propuestos por Diéguez, E. L. (2008) y el Grado de Orientación al Cliente (GOC), propuesto por Carbonell, A. (2009).

<sup>2</sup> Segura, O. y otros (2004) propone índice sintético hospitalario de eficiencia (IDEH). Hernández, A. (2010) con el Índice integral de desempeño de los procesos hospitalarios. Delgado, A. (2013) con el índice Integral de desempeño del proceso quirúrgico.

<sup>3</sup> Brito, B. C. (2000) con los Índices de Capacidad y Gestión de la Capacidad Tecnológica; Suárez, R. y otros (2001) para la Excelencia Organizativa Industrial (EOI); Nogueira, D. t otros (2002) con el Índice de Eficiencia Financiera (IEF)



de su introducción en el sector educacional adaptado a las características del entorno en que se desarrollan (Delgado, A. 2013; Delgado, A. y Tarifa, L. 2015).

Esta situación se basa en el hecho de que evaluar el desarrollo de una habilidad a partir de una medida global, puede brindar resultados con una mayor objetividad porque la integración de las dimensiones de la habilidad en un índice integral, ofrece como resultado un único valor que facilita la comparación con períodos precedentes, con otros grupos o a través de tendencias. Además pueden ser automatizados fácilmente. No solo garantiza el análisis del diagnóstico de los indicadores y dimensiones por separado, sino que permite incluir en la valoración, la importancia relativa de cada dimensión que compone la habilidad.

Los índices integrales facilitan la comprensión por parte de las personas, de lo que se quiere evaluar y hacen más fácil el trabajo para diagnosticar o evaluar en cada momento el desarrollo de la habilidad.

Para la determinación de la importancia relativa de cada dimensión en el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se consulta a 15 expertos (los de  $K \geq 0,90$ ). La valoración de los mismos después de llegar a un consenso, se refleja en la Matriz de Saaty dispuesta en la tabla 2.3, así como la importancia relativa de cada dimensión, que también se refleja en la figura 2.1.

Tabla 2.3 Matriz de Saaty para determinar la importancia relativa de cada dimensión.

	Dimensión cognitiva	Dimensión ejecutora	Dimensión inductora	Media geométrica	Importancia relativa
Dimensión cognitiva	1	$\frac{1}{2}$	3	1,14	0,32
Dimensión ejecutora	2	1	4	2	0,56
Dimensión inductora	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	1	0,44	0,12
Total				3,58	1

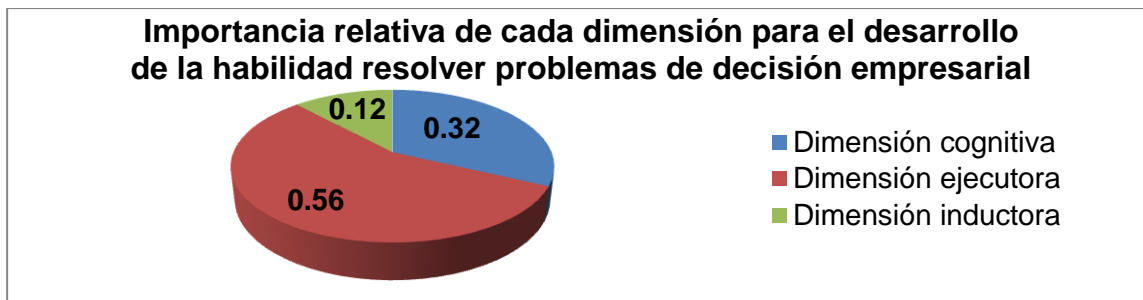


Figura 2.1 Importancia relativa de cada dimensión.

Una vez que se determina la importancia relativa, esta es multiplicada por la puntuación que recibe la dimensión y la suma de estos productos es el valor del índice integral. La fórmula que se emplea, así como la escala valorativa para evaluar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se aprecia en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Fórmula y escala valorativa para evaluar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial

Fórmula del índice	Escala valorativa del índice	
$IIEDH = \sum_{j=1}^n P_j \cdot V_j$ <p>Dónde:            IIEDH: Índice integral para evaluar el desarrollo de la habilidad.            P<sub>j</sub>: puntuación de la dimensión j-ésima.            V<sub>j</sub>: importancia relativa de la dimensión j-ésima.            n: cantidad de dimensiones a integrarse al índice.</p>	Categoría	Intervalo
	Excelente	[4,75 a 5,00]
	Bien	[4,00 a 4,75)
	Regular	[3,00 a 4,00)
	Mal	[0 a 3,00)

El valor del índice integral se encuentra entre 0 y 5. En dependencia del resultado se otorga una calificación de acuerdo con la escala valorativa de la tabla 2.4.

Las concepciones realizadas en este epígrafe permiten evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial a través de un diagnóstico. Este posibilita un estudio del estado actual del desarrollo de la habilidad y permite que se detecten las deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las principales dificultades de los estudiantes, las limitaciones de los profesores y de la carrera; que imposibilita el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

## **2.2 Diagnóstico del estado actual de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en la asignatura Investigación de Operaciones, en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas**

Se realiza un diagnóstico general y uno específico en los cursos escolares 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013, en la carrera de LE de la Universidad de Matanzas, con el objetivo de determinar las principales regularidades que constituyan potencialidades y dificultades o limitaciones para el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en la Investigación de Operaciones.

### **2.2.1 Diagnóstico general**

El diagnóstico general está dirigido hacia la búsqueda de regularidades que existen en estudiantes de Licenciatura en Economía, en profesores de la asignatura IO, en el programa de la asignatura, en la propia carrera y en empresas, que dificultan y/o imposibilitan el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Los instrumentos utilizados en Delgado, A. (2010) sirven de base para la recogida de la información necesaria. Se emplean en esta investigación los instrumentos siguientes:

1. Guía para la revisión del programa de la asignatura IO (ver anexo 8). Tiene como objetivo detectar las potencialidades y limitaciones del programa para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en los estudiantes.
2. Guía para la revisión de tesis de grado (ver anexo 8). Su objetivo es determinar si los estudiantes utilizan los conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones para resolver problemas de decisión empresarial en sus tesis de grado.
3. Guía para la revisión de la guía de la Práctica Laboral II (ver anexo 8). El objetivo es constatar si en ella aparecen orientadas tareas relacionadas con la asignatura IO.
4. Encuesta a estudiantes de la carrera, que han recibido la asignatura IO (ver anexo 9). Con el objetivo de obtener información sobre su opinión acerca de la asignatura.

5. Encuesta a profesores que imparten o han impartido la asignatura IO (ver anexo 10). Se aplica para recoger información sobre la forma de impartir la asignatura.

6. Encuesta a egresados de la carrera que laboran en empresas del territorio (ver anexo 11). Su objetivo es obtener información sobre cómo la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juega el egresado en este proceso.

7. Encuesta a directivos y administradores de empresas del territorio (ver anexo 12). Su objetivo es recoger información sobre cómo la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juegan los egresados en este proceso.

Los resultados de la aplicación de estos instrumentos son expuestos a continuación:

### **Resultados del análisis del programa de la asignatura IO**

Dentro del campo de acción del licenciado en Economía se encuentra la Dirección y Gestión Empresarial, por este motivo, esta constituye dentro del plan de estudio una disciplina. En ella se ubica la asignatura Investigación de Operaciones, que es impartida en el segundo semestre, del segundo año de la carrera y pertenece al currículo básico. Su impartición a partir de una correcta planificación, ejecución y control, permite lograr los objetivos generales (ver anexo 13) que propone el programa de la asignatura.

**Potencialidad 1:** Los objetivos generales de la asignatura permiten direccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Sin embargo debe destacarse que los objetivos 2, 4, y 5 deben ser reformulados para que cada uno esté en función del desarrollo de una habilidad.

Para el logro de los objetivos, el contenido se estructura en cuatro temas: Teoría de la decisión, Programación lineal, Sistemas y modelos de inventario y Programación y control de proyectos. En cada uno se definen los objetivos a alcanzar y los conocimientos, las habilidades y valores específicos a desarrollar.

**Potencialidad 2:** Los conocimientos y habilidades que pretende desarrollar la asignatura, constituyen vías de solución de los problemas de decisión empresarial que los estudiantes deben resolver.

**Limitación 1:** El sistema de evaluación se reduce a pruebas parciales y exámenes finales y no se explica la forma de evaluar la asignatura.

Aparece una importante indicación metodológica en el programa, que hace énfasis a la preparación de la asignatura con un enfoque de carácter práctico y destaca el uso de los métodos para la solución de problemas concretos en las empresas. Sin embargo, el cómo constituye un reto para el profesor, por lo complejo que resulta la definición, el análisis y la solución de los problemas empresariales. Además de la necesaria inserción que se debe hacer en la asignatura del componente investigativo, que permita acortar la distancia existente entre los problemas que se enseñan en el aula y los que existen en las empresas.

**Limitación 2:** No se especifica cómo preparar la asignatura con un enfoque de carácter práctico que permita la solución de problemas de empresas del territorio.

**Limitación 3:** No aparece explicado cómo estructurar el componente investigativo en la asignatura.

En este sentido salta una contradicción entre lo que se quiere y lo que se hace. No se puede enseñar a resolver problemas concretos de las empresas, desde el aula, con problemas que aparecen en los textos o incluso realizados por el profesor. Se deben diseñar estrategias que permitan eliminar esta contradicción, a partir de su aplicación, en un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. Es el momento propicio para analizar situaciones reales que sean significativas para el estudiante.

La bibliografía básica data de los años 80 y los problemas que recoge esta literatura no se corresponden con el sistema empresarial cubano.

**Limitación 4:** La bibliografía que propone el programa es desactualizada y descontextualizada.

A juicio de la autora de la investigación existen otros elementos que dificultan la correcta planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. En este sentido no se tienen precisados los conocimientos y las habilidades, que aportan las asignaturas precedentes del plan de estudio y que son básicas para la IO. Su desconocimiento imposibilita la integración y sistematización consciente de los mismos durante la dirección del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

No se tiene concebido cómo, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, se debe lograr la articulación horizontal con las demás asignaturas del año, en especial con la Práctica Laboral II. Esta última pertenece a la disciplina integradora Práctica Profesional que se encuentra articulada en cada año académico, con los objetivos integradores a fin de dotar al estudiante de las habilidades necesarias para la solución de problemas prácticos. Este propósito debe lograrse a través de un adecuado diseño del Componente Laboral Investigativo que combine los conocimientos teóricos con la experiencia práctica.

#### **Resultados de la revisión de tesis de grado**

Se defienden 118 tesis de grado en el período analizado. De la revisión de las mismas se determina que en 61 se abordan temas relacionados con la toma de decisiones, gestión de inventario, gestión de proyectos y asignación de recursos. Solo en el 9,84% se utiliza algún modelo matemático estudiado en la asignatura Investigación de Operaciones, para resolver este tipo de problemas. Significa que los estudiantes aplican escasamente los conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones en sus investigaciones. Entre las causas pueden estar el no dominar estos conocimientos y habilidades y/o por no tener habilidad para resolver problemas reales de las empresas.

## **Resultados de la revisión de la guía de la Práctica Laboral II**

La asignatura Práctica Laboral II, se desarrolla durante el segundo año. Posee 160 horas, de ellas 120 corresponden a la práctica sistemática (56 primer semestre y 64 segundo semestre) y 40 a la práctica concentrada (al finalizar el segundo semestre).

Los estudiantes entre otras actividades, según el plan de estudio D, deben aplicar técnicas de trabajo en grupo para realizar acciones de diagnóstico, control y solución de problemas y al propio tiempo realizar investigaciones de carácter elemental que integren las habilidades más generales adquiridas hasta el año en curso. Dentro de las habilidades se encuentra la de desarrollar e integrar actividades de control y diagnóstico económico y determinar propuestas de solución a los problemas.

Sin embargo, se demuestra al revisar la guía de la Práctica Laboral II que no aparecen orientadas tareas relacionadas con la aplicación de los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones. En este sentido los estudiantes no logran sistematizar los conocimientos y habilidades y se ven minimizadas las aplicaciones prácticas de la asignatura en la solución de problemas existentes en las empresas.

## **Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Licenciatura en Economía que han recibido la asignatura Investigación de Operaciones**

Se encuesta a 72 estudiantes de 11 grupos de la carrera (ver anexo 14). El análisis de sus respuestas permite concluir que: el 84,72% de los encuestados consideran que la asignatura Investigación de Operaciones contribuye a su formación profesional. Además que si se aplican los modelos estudiados a un problema de decisión empresarial el 83,33% considera que podría obtener un resultado que le permita tomar la mejor decisión.

Sin embargo el 90,28% no ha aplicado estos modelos o métodos en investigaciones realizadas, el 98,61% no ha resuelto problemas de decisión en empresas del territorio y

el 72,22% no piensa utilizar los conocimientos y habilidades que desarrolla la asignatura en futuras investigaciones o después de graduado.

Estos resultados parecen contradictorios pero se justifican en que el 76,39% consideran los modelos matemáticos de difícil comprensión, el 94,44% coincidió en que durante las actividades de la Práctica Laboral II no aplican lo aprendido en la asignatura Investigación de Operaciones y el 97,22% refiere que los profesores de la asignatura no orientan tareas docentes investigativas para realizar en empresas.

Además el 91,67% dice que el profesor no resuelve en clases problemas reales de empresas del territorio matancero. El 51,39% dice que le enseñan alguna estrategia o sistema de acciones para resolver correctamente los problemas presentados en el aula. El 20,83% refiere que en la asignatura desarrolla habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **Resultados de la encuesta aplicada a profesores que imparten o han impartido la asignatura Investigación de Operaciones**

Se encuestan cuatro profesores con más de 28 años de experiencia impartiendo la asignatura en la Universidad de Matanzas. De ellos, tres doctores y Profesores Titulares y uno Máster y Profesor Auxiliar. El 100% dice que la habilidad general que integra las habilidades de la asignatura es resolver problemas. Sin embargo no la tienen concebida con tal grado de generalidad que permita durante el PEA la orientación hacia un modo de actuación del estudiante, que desarrolle las habilidades específicas de menor nivel de sistematicidad. El profesor debe proyectarse hacia la búsqueda de una habilidad general, integradora y compleja y definir el sistema de invariantes funcionales que debe enseñar a sus estudiantes para que se apropien de ese modo de actuación.

El 100% opina que en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, se toman en consideración los conocimientos y habilidades precedentes básicas para la



asignatura, sin embargo no mencionan cuáles. Reducen estos solo a mencionar algunas asignaturas como Álgebra Lineal y Matemática y no precisan qué conocimientos dentro de estas asignaturas tienen en cuenta. Las habilidades que refieren son interpretar, definir, clasificar y modelar. En este sentido no especifican las asignaturas que las desarrollan y desde que contenidos se trabajan.

El 100% afirma que enseñan alguna estrategia o sistema de acciones para lograr que los estudiantes resuelvan correctamente los problemas. Se analizan las respuestas en este sentido a partir de lo que refieren. Las acciones o estrategias para dos profesores son en esencia: leer el problema, interpretar el texto, sacar los datos relevantes, formular el modelo según las indicaciones metodológicas y comprobar. Para el resto: lectura comprensiva del texto, comunicar oralmente lo comprendido, en función de la problemática crear el modelo (definición de variables y sus relaciones que representan el sistema objeto de estudio), buscar la solución del modelo en función de lo pedido en la orden del ejercicio e interpretar la solución.

Ambos sistemas de acciones son útiles para resolver problemas docentes pero no son suficientes para resolver problemas reales de las empresas del territorio.

El 100% señalan que los problemas que le orientan al estudiante son del libro de texto, de otros libros o realizados por profesores. Estos se reducen a problemas docentes, siempre estructurados. Se ve imposibilitado el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

El 100% de los profesores encuestados indican que no orientan tareas docentes investigativas a realizar en empresas. El estudiante no percibe la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura a la realidad empresarial cubana. El 100% dice que no conocen si los conocimientos y habilidades que desarrolla la asignatura son integrados a la Práctica Laboral II. El 50% asegura que planifican actividades que permiten la

integración de los contenidos por temas a través de clases prácticas. Sin embargo no realizan actividades que permitan la integración de los temas.

**Resultados de la encuesta aplicada a egresados de la carrera de Licenciatura en Economía que laboran en empresas del territorio**

Se aplica la encuesta a egresados en el período señalado, ubicados en los municipios de Matanzas y Cárdenas. De los 118 graduados en este período 16 son estudiantes extranjeros, por lo que trabajan 102 en empresas del territorio matancero. En los municipios de Cárdenas y Matanzas se ubican en este período en empresas 55 graduados (ver tabla 2.5), que representan un 54,46% del total.

El tipo de muestreo que se realiza es no probabilístico, por criterio. En este sentido al tratarse de un estudio exploratorio y teniendo en cuenta que los egresados provienen de la misma carrera; el criterio que se emplea es tomar aquellos municipios donde se agrupe más del 50% de la población y de ellos encuestar egresados que laboran en diferentes empresas de esos territorios.

Se encuesta a 28 egresados ubicados en las empresas: Empresa de Recuperación de Materia Prima, Organización Comercializadora (DIVEP), Empresa de Calderas (ALASTOR), Rayonitro, Grupo Empresarial Construcción Matanzas, Banco Sucursal Varadero, Oficina Nacional de Estadísticas, Dirección Municipal de Gastronomía y los Servicios, Gran Caribe, Henequenera Eladio González, Centro Investigación Servicios Ambientales Matanzas, Empresa Productos Lácteos Matanzas, Economía y Planificación, Dirección Municipal de Finanzas y Precios Cárdenas.

Tabla 2.5 Graduados ubicados en los municipios de Matanzas y Cárdenas.

	<b>Curso 2010-11</b>	<b>Curso 2011-12</b>	<b>Curso 2012-13</b>
<b>Cárdenas y Matanzas</b>	10	22	23
<b>Total de ubicados</b>	28	34	39
<b>%</b>	35,71	64,71	58,97

Las encuestas aplicadas revelan los problemas de decisión que con más frecuencia se presentan en las empresas. El 78,57% de los encuestados afirma que están relacionados con la asignación de recursos limitados. El 71,43% lo relaciona con inventarios, costos y tiempos; el 67,86% con ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas; el 42,86% con la planificación de la producción y el 35,71% con la gestión de proyectos.

El 82,14% de los encuestados consideran que los conocimientos adquiridos en la asignatura IO y otras son útiles para enfrentar los problemas de decisión empresarial. Sin embargo el 71,43% opina que no se sienten preparados para enfrentarlos porque no dominan los conocimientos necesarios para resolverlos, entre otras causas. Esto se justifica en que el 89,29% expresó que durante su formación profesional, no resolvió problemas de este tipo existentes en empresas del territorio.

Consideran que el 67,86% de los administradores y directivos de las empresas enfrentan estos problemas de acuerdo a la intuición que poseen, el 82,14% a partir de la experiencia que poseen y a partir de modelos matemáticos en ninguna de las empresas investigadas. Solo un 28,57% de los egresados encuestados, plantea que colabora con la solución de los problemas, esta cifra se debe a que en muchos casos no le dan participación en la solución de los mismos.

Las empresas investigadas no utilizan ninguno de los modelos estudiados en la asignatura Investigación de Operaciones para apoyar el proceso de toma de decisiones y el 89,29% de los egresados no se sienten preparados para aplicarlos.

### **Resultados de la encuesta aplicada a directivos y administradores de empresas del territorio**

Se encuesta un total de 25 directivos y administradores provenientes de 17 entidades.

Las encuestas aplicadas revelan los problemas de decisión que con más frecuencias se

presentan en las empresas. El 84% de los encuestados afirma que en sus empresas están relacionados con la asignación de recursos limitados. El 72% lo relaciona con inventarios, costos y tiempos; el 68% con ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas; el 48% con la planificación de la producción y el 40% con la gestión de proyectos.

El 84% considera que los adiestrados de la carrera de Licenciatura en Economía que laboran en la empresa no están preparados para enfrentar estos problemas. Por ello el 88% plantea que los adiestrados no colaboran con la solución de estos problemas. Para enfrentar este tipo de problemas un 40% opina que lo hacen de acuerdo a la intuición que poseen; un 88% a partir de la experiencia que poseen y un 8% a partir de modelos matemáticos.

Las empresas investigadas no utilizan los modelos estudiados en la asignatura IO para apoyar el proceso de toma de decisiones y el 92% de los encuestados no conoce la utilidad de la Investigación de Operaciones para el beneficio de la empresa. Lo anterior demuestra que a pesar de existir problemas de decisión en sus empresas, las vías de soluciones que utilizan no se fundamentan científicamente.

### **Generalidades obtenidas en el diagnóstico general**

Se combina la triangulación de fuentes, con la triangulación temporal; como vía para el procesamiento de los datos a partir de su recurrencia en los 7 instrumentos aplicados. La primera se lleva a cabo al obtener información de diversas fuentes: programa de asignatura, tesis, informe de práctica laboral, estudiantes, profesores, egresados, directivos y administradores. La segunda se pone de manifiesto al realizar el estudio en tres cursos académicos.

El análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos permite la determinación de regularidades internas, externas y generales del proceso de enseñanza-aprendizaje

de la Investigación de Operaciones, que imposibilitan el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **Regularidades en los estudiantes**

- Consideran que la Investigación de Operaciones contribuye a su formación profesional.
- Realizan investigaciones en diversas empresas del territorio como parte de su Práctica Laboral.
- No utilizan los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones en investigaciones como: la Práctica Laboral II y en sus tesis de grado.
- No sistematizan los conocimientos y habilidades de la asignatura en aplicaciones prácticas para la solución de problemas de decisión empresarial.
- No perciben la aplicabilidad de los contenidos de la Investigación de Operaciones a la realidad empresarial cubana, pero reconocen que si se utilizan se obtienen soluciones eficientes.
- Durante su formación profesional no resuelven problemas de decisión empresarial.
- No desarrollan la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **Regularidades en los profesores**

- Le atribuyen especial importancia a la resolución de problemas docentes.
- Poseen vasta experiencia en la impartición de la asignatura.
- No identifican habilidades y conocimientos de asignaturas precedentes que son básicos para el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.
- Los problemas que les orientan al estudiante son del libro de texto básico, de otros libros o realizados por los propios profesores. Estos no se corresponden con la realidad empresarial cubana.

- No se establecen los nexos entre el sistema de conocimientos y habilidades de la asignatura con la empresa cubana.
- No orientan tareas docentes investigativas a realizar en empresas. No conciben la investigación como parte de la asignatura.
- Escasa planificación de actividades que permitan la integración de los contenidos de la asignatura.

### **Regularidades del programa de la asignatura**

- Los objetivos generales de la asignatura permiten direccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.
- Los conocimientos y habilidades que pretende desarrollar la asignatura, constituyen la vía de solución de los problemas de decisión empresarial que los estudiantes deben resolver.
- El sistema de evaluación se reduce a los exámenes parciales y finales y no se explica cómo evaluar la asignatura de manera integral, sistemática y cualitativa.
- No se especifica cómo preparar la asignatura con un enfoque de carácter práctico que permita la solución de problemas de empresas del territorio con la aplicación de los contenidos de la Investigación de Operaciones.
- No aparece explícito cómo lograr el componente investigativo de la asignatura.
- La bibliografía que propone el programa es desactualizada y descontextualizada.

### **Regularidades de la carrera**

- No aparecen orientadas tareas relacionadas con la aplicación de los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones en la guía de la Práctica Laboral II, que confecciona el colectivo de segundo año de la carrera.

## **Regularidades de las empresas**

- Los problemas de decisión empresarial que se presentan con frecuencia en empresas del territorio son: asignación de recursos limitados, inventarios, costos y tiempos, planificación de la producción, gestión de proyectos y ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas.
- Escasa utilización de modelos matemáticos para resolver problemas de decisión empresarial. Los administradores y directivos enfrentan los problemas de decisión empresarial de acuerdo a la intuición, empírea y experiencia que poseen.
- Inexperiencia en el empleo de la Investigación de Operaciones para beneficio de la empresa.

## **Regularidades generales**

- No está definida una habilidad con tal grado de generalidad que permita integrar los objetivos, conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones de manera que los estudiantes logren resolver problemas de decisión empresarial.

### **2.2.2 Diagnóstico específico**

Como se ha planteado en epígrafes anteriores, para la operacionalización de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, se plantean tres dimensiones y ocho indicadores (ver anexo 5), así como la integración de los mismos a través de un índice integral (ver anexo 7). Estos elementos pueden ser determinados mediante un diagnóstico específico, utilizando los instrumentos propuestos.

La autora de la presente investigación realiza un diagnóstico específico como vía para evaluar los indicadores posibles que miden el desarrollo de la habilidad, precisando dificultades y causas del problema en estudio.

Los instrumentos propuestos (ver anexo 5), para la recogida de información, se utilizan de acuerdo al objetivo que persigue como se explica a continuación:

1. Guía para la observación de clases prácticas y talleres (ver anexo 15). Se emplea con el objetivo de evaluar la dimensión cognitiva, la ejecución de las acciones 2 y 3 y la motivación durante estas actividades.
2. Guía para la observación de la Práctica Laboral II (ver anexo 15). Pretende analizar cómo contribuye la Práctica Laboral II al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.
3. Guía para la revisión de exámenes (ver anexo 16). Se utiliza con el objetivo de evaluar la dimensión cognitiva y la ejecución de las acciones 2 y 3.
4. Guía para la revisión de los informes de la Práctica Laboral II (ver anexo 16). Tiene como objetivo analizar cómo el estudiante da cumplimiento a las tareas orientadas en la guía de la Práctica Laboral II, relacionadas con la asignatura Investigación de Operaciones.
5. Guía para la revisión de tareas docentes investigativas (ver anexo 16). Su objetivo es analizar cómo el estudiante cumple las tareas orientadas en la asignatura IO.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos factibles a utilizar. Se explica además los motivos de aquellos que no resultan viables aplicar en los cursos 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013.

### **Resultados de la observación de clases prácticas y talleres**

Se observan un total de 11 clases prácticas en el curso 2012-2013 y no es posible evaluar los indicadores en talleres por no estar planificados. Las principales dificultades relacionadas con el profesor son:

- Insuficiente actualización de los problemas abordados, sobre todo para el contexto cubano, lo que repercute negativamente en la motivación del estudiante por la asignatura.



- No tienen concebido el desarrollo de una habilidad general, integradora y compleja que permita resolver problemas de decisión empresarial.
- No orientan tareas docentes investigativas.
- No planifican actividades donde trabajen los nodos 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17 y 18

De manera general los estudiantes presentan dificultades con los nodos 4, 5, 8, 11 y 13 de los que se trabajan.

Existen dificultades con el dominio de los conocimientos de la asignatura. Del tema Teoría de la decisión: toma de decisiones en incertidumbre y riesgo, planteamiento del problema y valor esperado de la información perfecta. Del tema Programación lineal: formulación matemática del modelo, dualidad y sensibilidad e interpretación económica de los resultados. Del tema Sistema y modelos de inventarios: modelo del lote económico con descuentos por cantidad, modelo probabilista de inventario con cantidad fija de reorden y modelo probabilista de inventario con período fijo de reorden. Del tema Programación y control de proyectos: Método PERT, uso de redes con tiempo probabilista, intercambios entre la duración y el costo de un proyecto y el uso de la computación e interpretación de los resultados.

Se observa que la integración de los conocimientos es insuficiente, lo que dificulta la ejecución de las acciones 2 y 3 y la motivación del estudiante por el desarrollo de las actividades que realiza.

### **Observación a la Práctica Laboral II y revisión de los informes**

Ambas no se realizan en el período analizado. Esto se debe a una regularidad encontrada en el diagnóstico general, donde no aparecen orientadas tareas relacionadas con la aplicación de los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones en la guía de la Práctica Laboral II. Por esta razón

durante la realización de esta práctica, el estudiante no desarrolla actividades relacionadas con la IO y por tanto no lo refleja en su informe escrito.

### Resultados de la revisión de exámenes

La revisión de exámenes (ver anexo 17) demuestra que existen dificultades en los indicadores que fueron posibles evaluar.

A continuación se presentan los resultados y las principales dificultades detectadas:

### Dominio de los conocimientos precedentes básicos

Este indicador presenta resultados desfavorables, el total de estudiantes en los tres cursos señalados lo tiene evaluado entre mal y regular (ver figura 2.2). De los 18 nodos interdisciplinarios, en los exámenes están presentes los nodos: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 11. De ellos presentan mayores dificultades en los nodos 4, 5, 8 y 11.

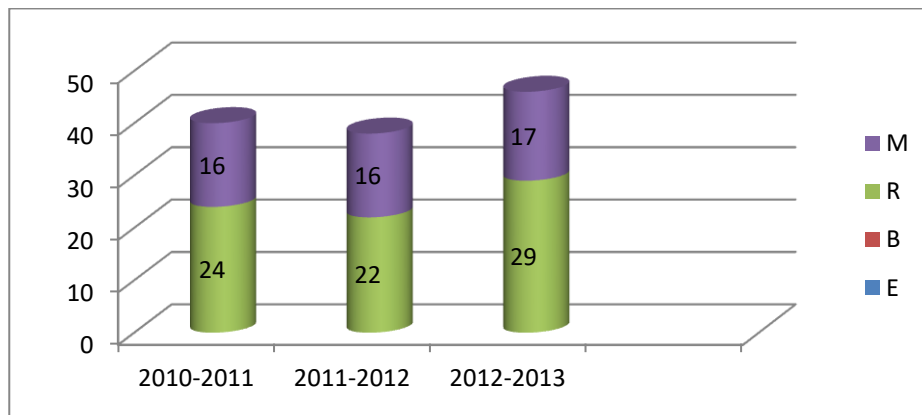


Figura 2.2. Resultados del dominio de los conocimientos precedentes básicos.

### Dominio de los conocimientos de la asignatura

Los resultados que ofrece este indicador son desfavorables (ver figura 2.3). El 75%, 52,63% y 63,04% de los estudiantes en los tres cursos académicos respectivamente, lo tienen evaluado de mal. Presentan mayores dificultades con la modelación matemática de los problemas, aplicación del algoritmo de trabajo para resolver los problemas y con la interpretación de los resultados.

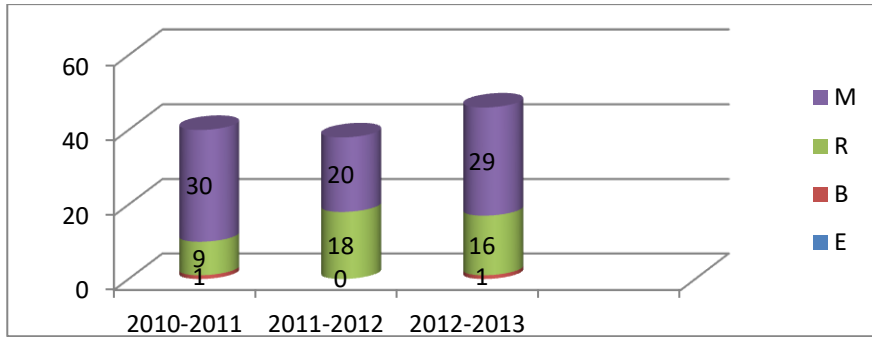


Figura 2.3 Resultados del dominio de los conocimientos de la asignatura

### Integración de los conocimientos

El nivel de integración de los conocimientos es insuficiente (ver figura 2.4), lo cual se refleja en el procedimiento que siguen los estudiantes para resolver los problemas.

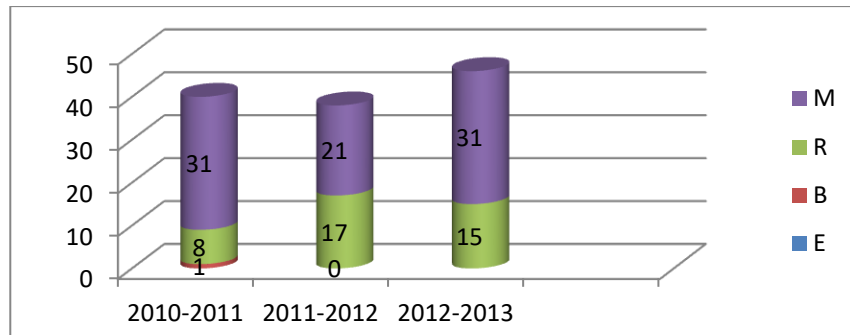


Figura 2.4 Resultados de la integración de los conocimientos

### Ejecución de la acción 2

Los estudiantes durante el período señalado presentan dificultades con la modelación matemática de los problemas. El 80%, 60,53% y 67,39% tienen evaluado de mal este indicador (ver figura 2.5)

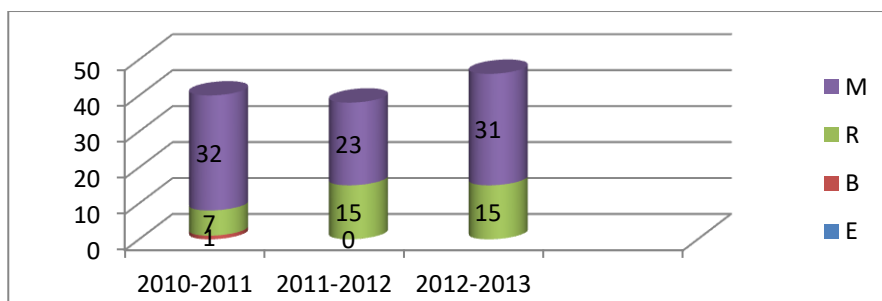


Figura 2.5 Resultados de la ejecución de la acción 2

### Ejecución de la acción 3

Al igual que el resto de los indicadores, los resultados de la ejecución de la acción solucionar el modelo, son desfavorables. En particular, las dificultades mayores se concentran en la aplicación del algoritmo, obtención de la solución e interpretación de la misma. El 85%, 63,16% y 67,39% de los estudiantes en los tres cursos respectivamente, son evaluados de mal (ver figura 2.6).

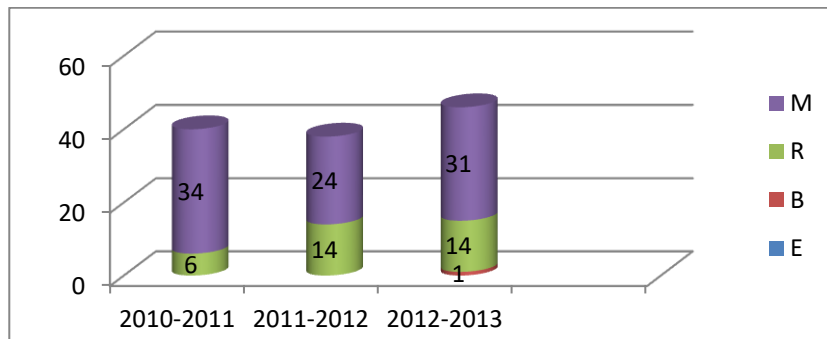


Figura 2.6 Resultados del nivel de la ejecución de la acción 3.

### Revisión de tareas docentes investigativas

No se realiza en este período, por otra regularidad que arroja el diagnóstico general, donde los profesores no orientan tareas docentes investigativas a desarrollar en empresas al no concebir la investigación como parte de la asignatura.

Sobre la base de los resultados que arrojan cada uno de los instrumentos anteriores, se pueden establecer las principales dificultades en los estudiantes, relacionados con la dimensión cognitiva, la ejecución de las acciones 2 y 3 y la motivación. Los indicadores dominio de las acciones 1 y 4, no pueden ser analizados durante este período, porque no se tiene en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones el desarrollo de actividades investigativas y la vinculación con problemas de empresas del territorio.

Los estudiantes no resuelven problemas reales aplicando los contenidos de la asignatura, lo que se refleja también en la evaluación de los criterios de medida para evaluar el indicador motivacional porque no muestran disfrute al emprender nuevas actividades, no toman decisiones ante los obstáculos que se les presentan que le conduzca a resolver el problema de manera independiente y creativa, no colaboran con los miembros del grupo durante el proceso de resolución del problema.

Los indicadores se evalúan entre mal y regular y el desarrollo de la habilidad es evaluada de mal.

En relación con lo anterior se hace evidente una contradicción entre el Licenciado en Economía que requiere la empresa cubana; con habilidades para resolver problemas de decisión empresarial y el profesional que forma la universidad. El diagnóstico revela que poseen dificultades hasta para resolver problemas docentes y por tanto no están preparados para enfrentar los problemas de su profesión que para su solución requieren de la Investigación de Operaciones. Por lo que es necesario encontrar vías que resuelvan la situación existente, determinando las etapas y acciones que permitan en breve tiempo cambiar el estado actual.

### **Conclusiones del capítulo**

La operacionalización de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se realiza a través de las dimensiones cognitiva, ejecutora e inductora, desagregadas en indicadores que permiten su análisis y estudio. Para su evaluación general, se utiliza un índice integral.

El diagnóstico realizado arroja resultados que demuestran que la habilidad resolver problemas de decisión empresarial no se desarrolla bajo las condiciones actuales en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía.

**CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE  
LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL**

### **CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS DE DECISIÓN EMPRESARIAL**

Los resultados obtenidos como parte del diagnóstico general y específico realizado, expresan la necesidad de elaborar una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en estudiantes de Licenciatura en Economía, en la asignatura Investigación de Operaciones. La estrategia y su evaluación se muestran en el presente capítulo.

#### **3.1 Consideraciones teóricas sobre la estrategia didáctica como resultado científico. Características y principios**

Los resultados obtenidos en el diagnóstico general y en el específico, demuestran la necesidad de transformar la práctica educativa en función de lograr la formación integral de los futuros profesionales. En particular, la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones, debe contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en los estudiantes. Una de las vías para conseguir esta meta u objetivo es a través del uso de una estrategia didáctica que permita alcanzar los fines deseados.

La estrategia didáctica como resultado científico de la investigación educativa es la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo a través de la cual se realiza una transformación del PEA en una asignatura. Tiene en cuenta los componentes del mismo y permite el logro de objetivos propuestos en un tiempo dado (Rodríguez, M. y Rodríguez, A. 2004; Blanco, M. R. 2010; Ortiz, A. M. 2013).

Para Valle, A. (2010:190) “es el conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial y considerando los objetivos propuestos permite dirigir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela.” Por su parte

Rizo, N. 2007 opina que una estrategia didáctica constituye una secuencia integrada, compleja, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos. Mientras Bustillos, M. A. 2012 plantea que toda estrategia debe tomar en consideración un plan diseñado para alcanzar una determinada meta, mediante un conjunto de acciones que se integran de manera sistémica y que se ejecutan en forma controlada.

En las definiciones anteriores se resaltan aspectos importantes, con los que se coincide, como son: tomar como base los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerar las acciones en forma de sistema, integradas y como vía para lograr determinados objetivos o metas.

Ron, J. (2007:62) considera que las acciones: “se planifican con la misión de transformar el estado real del proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura, en relación con una problemática, en otro que es el deseado.” Además Barreras, F. (2004:7) plantea: “Generalmente implica una constante toma de decisiones, de elaboración y reelaboración de las acciones de los sujetos implicados en un contexto determinado.”

Por tanto la estrategia didáctica en esta investigación se utiliza para transformar el estado real o actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones, en uno que permita desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía. La propia complejidad del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, implica que se elaboren y reelaboren constantemente el sistema de acciones de la estrategia, en función del desarrollo que van alcanzando los estudiantes en su contexto.

Las estrategias didácticas tienen por principios esenciales (Mazarío, I. 2007:25):



- Principio de ordenación: supone la disposición ordenada de todos sus elementos para promover un aprendizaje eficaz.
- Principio de orientación: proporciona a los estudiantes una guía definida y eficaz para mejorar sus aprendizajes.
- Principio de la finalidad: la validez y significación está determinada cuando respalda y apunta a los objetivos que los estudiantes deben alcanzar.
- Principio de la adecuación: determinado por la adecuación o adaptación de la enseñanza a las habilidades y capacidades de los estudiantes.
- Principio de la economía: ha de cumplir sus objetivos del modo más rápido, racional y eficaz en tiempo, recursos materiales y esfuerzos, sin detrimento de la calidad del proceso de enseñanza.

Estos principios se tienen en cuenta para elaborar la estrategia didáctica, de manera que responda a las necesidades de los estudiantes y a los objetivos de la asignatura.

En el caso de estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades Barrios, J. P. (2006:66) define como características generales:

1. **El carácter sistémico de la misma.** En ella se deben integrar las acciones necesarias en todos los momentos de desarrollo del proceso (definición de los objetivos, selección de los métodos y medios, planificación y control sistemático de los resultados).

2. **Su dualidad objetiva-subjetiva.** En el primer caso por estar vinculada al desarrollo de un objetivo determinado y sobre un objeto específico (el proceso de enseñanza-aprendizaje), en el segundo porque el logro del objetivo depende de conocer el nivel de desarrollo de los estudiantes, la motivación hacia su cumplimiento y porque el mismo se alcanza atendiendo a las diferencias individuales de estos.

3. **Su subordinación al contenido** y éste, a su vez, al objetivo como elemento rector del proceso de enseñanza aprendizaje. Una estrategia es un cómo hacer, en este sentido se manifiesta su dependencia con la lógica de la ciencia que se describe y permite establecer acciones para su desarrollo.

4. **La búsqueda de un aprendizaje significativo** a partir de la elaboración de estructuras estables y sólidas de conocimiento con actitudes tendentes a la flexibilidad, donde sea prioritario el elemento cualitativo en la apropiación de los conocimientos, sin desestimar su cantidad (Rodríguez, M. y Rodríguez, A. 2004).

5. **Su interrelación dialéctica con los recursos o medios** con que se cuenta, o se necesitan desarrollar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde se aplique.

6. **Su carácter planificado y a la vez flexible.** Una estrategia didáctica para desarrollar habilidades debe organizarse a través de acciones graduales y teniendo en cuenta el grado de asimilación, síntesis, generalización, sistematización y rapidez en su desarrollo. El profesor debe estar preparado para, en la ejecución de la estrategia, valorar las contingencias y aplicar los cambios correspondientes.

7. **En ella coexisten dos tipos de control:** los que miden su efectividad (control por resultados) y los que permiten su mejoramiento (control sistemático).

8. **La integración del trabajo individual y en grupos,** donde los roles del profesor y los estudiantes se complementan en un proceso en que enseñan y aprenden, alcanzándose actitudes positivas hacia el análisis colectivo y la autovaloración.

En sentido general, se tienen en cuenta estas características para la elaboración de la estrategia didáctica. La cual se estructura por etapas como bien plantea Moreira, C. (2011) cuando afirma que las estrategias didácticas: “De manera general se diseñan y se organizan por etapas y dependen de factores personales, materiales, institucionales y suponen acciones sistémicas y transformadoras, que provoquen cambios en la

situación problemática que la originó. Incluyen mecanismos de control y de retroalimentación que posibilitan la evaluación de los resultados a alcanzar a corto, mediano o largo plazo; y se concretan en determinadas áreas del saber humano (pedagógicas, didácticas, metodológicas).”

Para fines de esta investigación, se consideran etapas de la estrategia didáctica: el diagnóstico, la planificación - ejecución y la evaluación (figura 3.1). Para el desarrollo de las mismas se precisan las acciones del profesor y del estudiante para el logro de los objetivos propuestos en ellas.

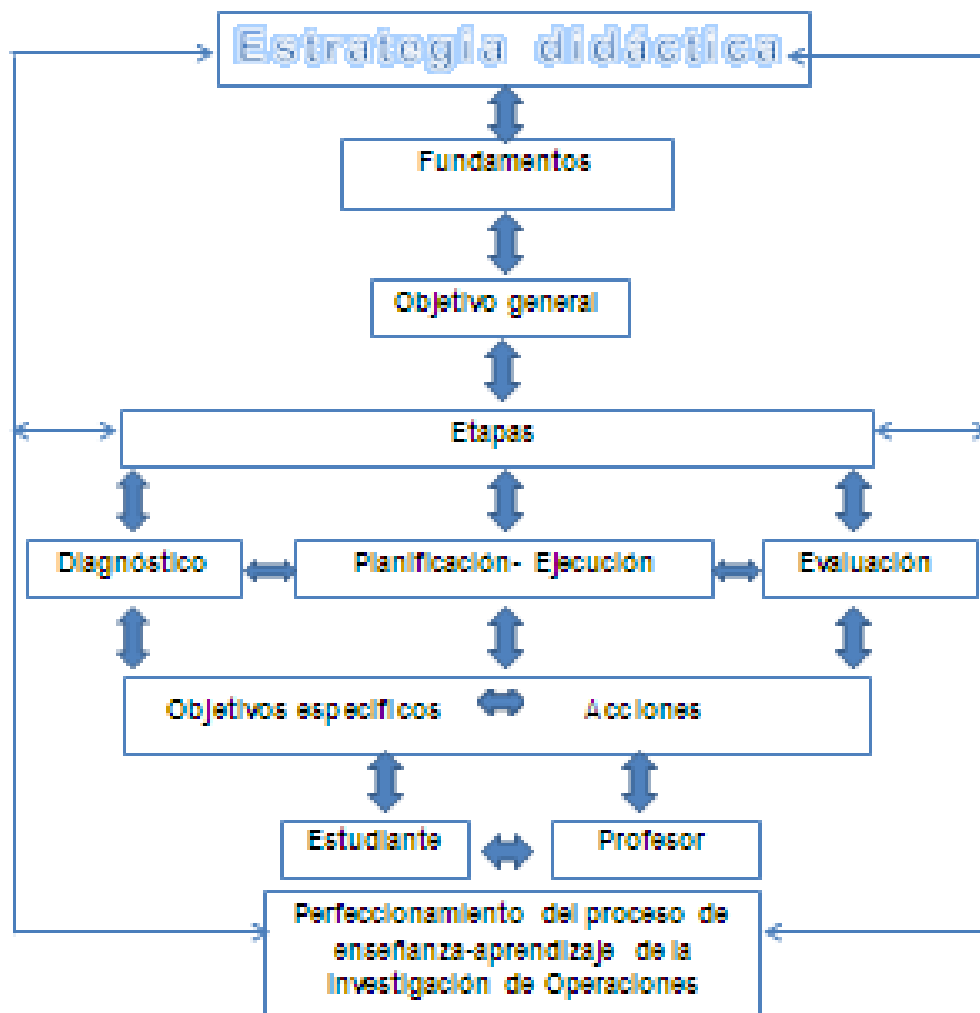


Figura 3.1 Estructura de la estrategia didáctica que se propone.

### **3.2 Fundamentación y objetivo general de la estrategia didáctica**

La estrategia didáctica se fundamenta a partir de los referentes teóricos y metodológicos expuestos en el capítulo uno.

Desde el punto de vista **filosófico**, la estrategia se estructura sobre la base de una concepción dialéctico-materialista acerca de la relación del hombre con su entorno y destaca el sistema de relaciones sociales en las cuales existen y se desarrollan. Responde a las demandas y particularidades del momento histórico y a las condiciones políticas y socioeconómicas actuales de Cuba. Está en correspondencia con los cambios que se producen hacia un sistema empresarial productivo, eficiente y organizado, en el que el estudiante mientras desarrolla la habilidad resolver problemas de decisión empresarial efectúa valoraciones sobre la empresa en la que realiza la práctica laboral y esto se expresa en las decisiones que propone aplicar.

Esas relaciones sociales se reflejan en la actividad y la comunicación del estudiante, con los miembros de su equipo, con otros equipos, con directivos y trabajadores de las empresas y con sus profesores, a través del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial y del debate de los resultados alcanzados.

Las actividades investigativas que realiza el estudiante, implican una interacción dialéctica con los problemas de decisión empresarial, donde anticipa y finaliza sus acciones y compromete sus conocimientos anteriores, los somete a revisión, los modifica, los complementa o los rechaza para formar concepciones nuevas.

La comprensión filosófica sobre la actividad que realizan los estudiantes en su dimensión axiológica, destaca el carácter de apropiación y expresión de determinadas significaciones objetivas y su reflejo en la conciencia de un modo de actuación en correspondencia con el sistema de normas, principios y valores, que en este caso caracterizan a la sociedad cubana.

Desde el punto de vista **sociológico** la estrategia que se presenta tiene en cuenta la interrelación dialéctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones con diferentes esferas de la vida social como: la política, la economía, el medio ambiente y la comunicación social. Se tiene en cuenta la identidad personal, comunitaria y nacional con los valores en que se sustenta la sociedad cubana. Se reconoce a cada estudiante como un ser irrepetible, que se desarrolla en un medio socio-cultural concreto distinto al de los demás.

Se concibe la asignatura Investigación de Operaciones con carácter práctico y se reconocen los vínculos interdisciplinarios particularmente con la PL II. Esta práctica social concreta es la fuente del conocimiento, es decir, de los contenidos a aprender. Como elemento orientador, ordenador de estos, está el valor social de la actividad de aprendizaje. Lo social y lo individual según este punto de vista, convergen de modo dinámico, median mutuamente para dar sentido personal a lo que se hace, dice y siente. Brinda la oportunidad a los estudiantes, según Barragán M. R. (2010) de interactuar con el medio empresarial, transformarlo y resolver problemas que tienen un sentido subjetivo y social para él.

Desde lo **psicológico** se fundamenta a través del enfoque histórico-cultural de Vigotsky. Expresa la importancia del análisis y la reflexión del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial a través del aprendizaje colaborativo. Se tiene en cuenta además la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo, a partir de favorecer el desarrollo integral de la personalidad del estudiante, que permite la autorregulación de su conducta durante las actividades que realiza.

Se atribuye especial importancia al papel esencial que juega la vivencia de los estudiantes (Mariño J. T. y otros. 2011) en especial durante los procesos de resolución de problemas de decisión empresarial, como unidad de la situación social de desarrollo

que se expresa en la actividad y la comunicación. Se potencia la estimulación y desarrollo de los procesos psíquicos y su implicación en el aprendizaje al crear situaciones propicias y favorecer las condiciones del medio universitario y el entorno empresarial. Se crean las bases para maximizar las potencialidades del estudiante como expresión de la interacción dialéctica entre lo externo y lo interno.

En este sentido, las acciones se conciben y dirigen en todo el proceso de formación y desarrollo de la personalidad. Parten del análisis de las particularidades del desarrollo psíquico de cada estudiante, de las relaciones sociales existentes, de la situación concreta en que transcurre, de cómo facilitar amplios procesos de comunicación con los otros y de cómo organizar actividades donde prime el carácter colectivo en interrelación con el individual. Se valoran las condiciones en que ocurre el aprendizaje y las transformaciones a alcanzar al incidir favorablemente en la zona de desarrollo próximo del estudiante y de su equipo.

Sobre la base de lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones es preciso diseñarlo con un enfoque de carácter práctico que es cualitativamente superior al tradicional. Se centra en la formación del estudiante que desarrolla habilidades para enfrentar de forma protagónica, creadora y en mayor volumen y calidad la resolución de problemas de decisión empresarial de empresas del territorio, en correspondencia con la preparación que alcanzan, transformando al medio y así mismo.

La mediación del profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje es intencional (Rodríguez, D. 2010). Las actividades que se desarrollan tienen una trascendencia, hay interacción, es decir, participación activa del estudiante que aprende y al mismo tiempo enseña a través de sus experiencias compartidas, lo que cobra sentido y significado para este y permite su autorregulación.

Centrar la atención en el estudiante como sujeto activo, consciente y orientado hacia un objetivo posibilita que este asuma un rol protagónico en cada actividad, una posición crítica, valorativa de los hechos y fenómenos empresariales en general y económicos en particular. Se desarrolla además, una actitud autorreflexiva que permita su desempeño con independencia en la búsqueda de soluciones a los problemas de decisión empresarial a que se enfrentan. Emplea los recursos que tiene a su alcance (software, libros, casos de estudios resueltos, trabajo en equipo, investigación, el sistema de invariantes funcionales de la habilidad).

Desde lo **pedagógico** se sustenta en la vigencia de las ideas de la Pedagogía cubana. Además, tiene en cuenta el papel del profesor en el proceso de transformación social y la fundamentación científica de la pedagogía como elemento de la transformación de la sociedad.

Se presta atención especial a la formación integral del estudiante al combinar lo cognitivo, afectivo, volitivo y motivacional a través de los procesos sustantivos, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones. Se concibe la transformación del medio universitario en el que el estudiante recibe un sistema de influencias consciente, organizada, dirigida, balanceada y con un fundamento científico pedagógico que encamina su formación integral hacia los fines deseados.

Las actividades docentes investigativas permiten desarrollar en los estudiantes la HRPDE y responder a un modo de actuación que va dirigido a un fin consciente. En este sentido, para la ejecución de la actuación el estudiante realiza acciones con un carácter consciente, determinada por la representación anticipada del resultado a alcanzar y la puesta en práctica de operaciones requeridas para accionar.

Las invariantes funcionales tienen implicación pedagógica al ser utilizadas por el profesor y los estudiantes para lograr una mayor objetividad en la ejecución de la

actuación. El profesor se apoya en ellas y con su sistematización permite el dominio en los estudiantes de la misma como habilidad.

Como fundamento **didáctico**, de manera particular la Metodología de la Enseñanza de la Matemática, que constituye una de las didácticas especiales en las que se concretan las leyes y principios generales establecidos en las ciencias. La estrategia parte de la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, que considera al estudiante como centro y protagonista activo de este proceso, posibilita la interacción y comunicación, así como eleva la capacidad de reflexión, el aprendizaje racional y afectivo-vivencial de los estudiantes para el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en la Investigación de Operaciones.

El profesor conduce el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera intencional, planificada y creativa. Su papel se significa al tomar en cuenta las potencialidades del estudiante, su necesidad de que lo escuchen, consideren y valoren sus criterios y opiniones. Considera el aprendizaje como un proceso formador, de transformación y desarrollo de la personalidad de cada uno de los estudiantes. La intencionalidad, la contextualización y la unidad entre teoría y práctica de la IO producto de acciones planificadas es lo que confiere a la didáctica su compromiso con la práctica educativa.

Se planifican y orientan actividades para el estudiante, que constituyen retos para su forma de pensar, sentir y actuar. Durante el proceso se develan contradicciones entre lo que se dice, lo que se hace y lo que ejecuta en la práctica el estudiante, al enfrentarse a problemas de decisión empresarial.

La significatividad del aprendizaje se logra cuando el estudiante tiene la oportunidad de aplicar lo que aprende. Se confirma su pertinencia, hecho que refuerza como consecuencia indirecta la conveniencia de un aprendizaje activo-productivo, reflexivo y autorregulado. El estudiante construye para sí, además de conocimientos sobre el



mundo externo y objetivo, conocimientos sobre su aprendizaje y su propia personalidad, necesidades, vías y formas de actuar (Addine, F. 2010).

Esta significatividad en el aprendizaje desarrollador se enriquece con otras facetas, que contribuyen a reforzar y aumentar el sentido que el estudiante da a los contenidos de su aprendizaje. Se logra establecer relaciones significativas entre lo conocido y lo por conocer, al generar la necesidad y el deseo de aprender un contenido dado y reconocer lo que aprende y cómo lo aprende. El aprendizaje desarrollador combina la instrucción y la educación al promover la formación integral del estudiante, que incluye los valores que promueve la sociedad cubana.

Para Ginoris, O. Addine F. y Turcaz, J. (2006) el aprendizaje es construcción y reconstrucción personalizada de saberes en condiciones socializadas y debe tener efectos desarrolladores de la personalidad. Entonces el contenido debe poseer, además de conocimientos y habilidades, un sistema de experiencias de la actividad creadora (transferencia y aplicación de conocimientos y habilidades y hábitos en situaciones nuevas y desconocidas, solución de problemas cognitivos, reconocimiento de nuevos problemas, creación de nuevas vías de solución de problemas, reconocimiento de nuevas facetas de lo que se estudia, pensamiento alternativo, independiente y original).

El sistema de experiencias de la actividad creadora se forma simultáneamente al de conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones y se manifiesta en los estudiantes de Licenciatura en Economía durante la resolución de problemas de decisión empresarial y el desarrollo de la imaginación, la creatividad y la independencia cognoscitiva.

La estrategia didáctica se fundamenta además, en la propia necesidad de contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en estudiantes de

Licenciatura en Economía, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones, lo que constituye el objetivo general de la estrategia.

### **Requerimientos fundamentales para la aplicación de la estrategia**

#### **Del profesor**

Preparación pedagógica que le permita comprender la importancia de la participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, su papel protagónico y además la necesidad de guiarlo en el camino hacia el logro de los objetivos. Dominio del contenido. Estimulación de la actividad y la comunicación, la independencia y la ayuda necesaria para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. Disposición de aplicar la estrategia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. Investigaciones en las empresas donde el estudiante realiza la Práctica Laboral II y en dependencia de su realidad, diseñar las tareas docentes investigativas y demás actividades.

#### **Del estudiante**

Actitud positiva hacia el estudio. Motivación hacia el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial. Atención voluntaria, consciente y disposición de participar de manera activa en las tareas que orienta el profesor. Asimilación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad y de los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones.

### **3.3 Etapas de la estrategia didáctica. Objetivos específicos y acciones del profesor y del estudiante**

Dadas las características del proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, en la estrategia que se presenta, las etapas se construyen como guía para

lograr el objetivo declarado, pero ellas se entrelazan y de forma sistemática se recurre a cada una.

### **Etapas 1: Diagnóstico de la situación actual**

La existencia de insatisfacciones con respecto a los fenómenos, objetos o procesos que se desarrollan en un contexto determinado, de ideas o puntos de partida motivan hacia la realización del diagnóstico. Los resultados que ofrece el diagnóstico justifican la necesidad y pertinencia de la elaboración de la estrategia; indican el estado real del objeto y evidencian el problema en torno al cual gira y se desarrolla la estrategia (Barrera, F. 2004).

El diagnóstico permite tener un reflejo del estado del problema en un momento determinado al ofrecer una visión de potencialidades y debilidades que pueden servir de base para diseñar las diversas acciones de una estrategia dirigida hacia la transformación de la realidad. "(...) hay que verlo como un proceso inicial y sistemático que ha de posibilitar la comprensión del objeto en estudio por sus principales protagonistas, su potencialidad está dada en que, bien utilizado como procedimiento de análisis, favorece la toma de decisiones en relación con las transformaciones necesarias a lograr en dicho proceso." (Lucena, E. M. 2012:88)

En esta etapa es necesario definir claramente cómo se llevará a cabo el diagnóstico: los instrumentos que se utilizarán para la recogida de información; las herramientas necesarias para el procesamiento de los datos. Se aprecian las dificultades actuales bien definidas e incluso algunas potenciales. Es necesario determinar las causas que originan las dificultades que se pretenden mejorar o eliminar, para en la etapa de planificación-ejecución precisar acciones que respondan a ellas.

Esta etapa hay que verla como un proceso inicial y sistemático para la comprensión del proceso de desarrollo de la habilidad en estudio. Las acciones que se explicitan no

necesariamente se ejecutan en el momento inicial, en ocasiones es necesario ponerlas en prácticas en distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones.

**Objetivo:** Determinar las principales limitaciones o dificultades para el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, en estudiantes de Licenciatura en Economía, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones.

**Acciones del profesor:**

1. Caracterizar su preparación teórico-metodológica para la impartición de la asignatura Investigación de Operaciones (ítems de la encuesta a profesores, ver anexo 10)
2. Identificar las limitaciones y potencialidades del programa de la asignatura Investigación de Operaciones, para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de segundo año (guía para la revisión, ver anexo 8)
3. Obtener información sobre la manera en que la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juega el licenciado en Economía en este proceso (encuesta a egresados y directivos, ver anexo 11 y 12)
4. Revisar en la guía de la Práctica Laboral II las tareas relacionadas con la asignatura Investigación de Operaciones que aparecen orientadas (guía para su revisión, ver anexo 8)
5. Valorar la opinión de los estudiantes acerca de las expectativas y aspiraciones que tienen con la asignatura Investigación de Operaciones (guía para la tormenta de ideas, ver anexo 18)

6. Diagnosticar el dominio de los conocimientos precedentes básicos de los estudiantes de segundo año, necesarios para resolver problemas de decisión empresarial (ver anexo 5, 15 y 16)
7. Diagnosticar el dominio de los conocimientos de la asignatura Investigación de Operaciones que le permite al estudiante asimilar las vías de solución a los problemas de decisión empresarial (ver anexo 5, 15 y 16)
8. Determinar la integración de los conocimientos de la asignatura Investigación de Operaciones que favorece el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial (ver anexo 5, 15 y 16)
9. Controlar la ejecución de las acciones 1, 2, 3 y 4 necesarias para el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en función de los indicadores declarados para su análisis (ver anexo 5, 15 y 16).
10. Diagnosticar el estado motivacional del estudiante por la resolución del problema (guía para observación de clases prácticas y talleres, ver anexo 15 y resultados de la tormenta de ideas. A esta acción diagnóstica se recurre durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los métodos propuestos, ver anexo 5).

Las acciones 6, 7, 8 y 9 no se realizan al inicio; se efectúan durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los métodos propuestos.

**Acciones del estudiante:**

1. Emitir criterios acerca de las expectativas que tienen con la asignatura Investigación de Operaciones y manifestar características que indican su motivación por resolver problemas de decisión empresarial.
2. Reconocer las deficiencias cognitivas que poseen y que son necesarias superar para transitar con éxito por la asignatura Investigación de Operaciones.

3. Reconocer las deficiencias en la utilización de estrategias de estudio y del trabajo en grupo.

## **Etapa 2: Planificación-ejecución**

En esta etapa se define hacia dónde se desea llegar, cuáles son las intenciones, los objetivos y metas que se persiguen en un plazo de tiempo determinado. Se debe tener en cuenta que estos objetivos o metas deben quedar bien establecidos, deben ser ambiciosos de manera que permita superar las dificultades, pero no demasiado que resulte imposible de alcanzar.

La misión y los objetivos son para Lucena, E. M. (2012:89): “inicio fundamental en la planificación y estructuración de la estrategia y también se aprecian como punto de llegada, puesto que contienen las aspiraciones deseadas a alcanzar...”

Se definen actividades y acciones que responden a los objetivos y se precisan los recursos, medios y métodos necesarios. Se explican además, bajo qué condiciones se aplicará, durante qué tiempo, participantes, responsables, etc. Durante la ejecución es necesario, en ocasiones, hacer modificaciones en las acciones, si se determina que algo no está saliendo como se planificó inicialmente.

Para realizar la planificación-ejecución se tiene en cuenta las dificultades y limitaciones obtenidas en la etapa de diagnóstico. La ejecución de las acciones previamente planificadas, condicionan la reelaboración de las que no surten el efecto deseado. El sistema de acciones está en constante cambio, en correspondencia con los resultados que se van alcanzando y lo que dista de los que se esperan.

**Objetivos:** Planificar un sistema de acciones que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de segundo año, en la asignatura Investigación de Operaciones.

Ejecutar el sistema de acciones planificadas para el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de segundo año, en la asignatura Investigación de Operaciones.

**Acciones del profesor:**

1. Atender a su preparación teórica y metodológica en la asignatura, en la enseñanza y aplicación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial (ver anexo 19) realizadas previamente a la impartición de la asignatura.
2. Realizar reuniones metodológicas con los colectivos de primero y segundo año que permita la valoración del aprendizaje de los nodos interdisciplinarios. Se realizan durante el primer semestre con los profesores de las asignaturas Matemática I, Contabilidad General e Informática (ver anexo 20); en el segundo semestre con los que imparten Matemática II, Análisis e interpretación de estados de resultados y Álgebra Lineal (ver anexo 21), en el tercer semestre con los profesores de las asignaturas Estadística Matemática I y Administración de Empresas (ver anexo 22) y en el cuarto semestre con los profesores de Estadística Matemática II y de la Práctica Laboral II (ver anexo 23).
3. Insertar en la guía de la Práctica Laboral II, tareas relacionadas con la asignatura Investigación de Operaciones, que impliquen resolver problemas de decisión empresarial, durante la práctica sistemática y concentrada (ver anexo 24).
4. Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones con un enfoque de carácter práctico, que contribuya a la solución de problemas de decisión empresarial en empresas del territorio (esta acción se describe en el subepígrafe 3.2.1). Se realiza durante el tercer semestre. Para ello se tiene en

cuenta otras acciones que son ejecutadas durante este proceso y que se relacionan a continuación:

5. Atender a las expectativas del grupo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura a partir de los resultados de la tormenta de ideas realizada como parte de las acciones de la etapa diagnóstica.
6. Sistematizar el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones.
7. Propiciar la motivación del estudiante hacia el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones.
8. Orientar problemas con niveles adecuados de generalización, complejidad y vinculación con la práctica empresarial.
9. Orientar casos de estudio que permitan al estudiante la aplicación del sistema de invariantes funcionales en la resolución de problemas de decisión empresarial.
10. Orientar a los estudiantes tareas docentes investigativas, a realizar durante la práctica Laboral II sistemática, como vía para vincular la teoría con la práctica y desarrollar el componente investigativo de la asignatura.
11. Evaluar el aprendizaje de los estudiantes sistemáticamente, de manera integral y cualitativa.

**Acciones del estudiante:**

1. Dominar de manera consciente el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.
2. Participar activamente en el proceso de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.



3. Resolver problemas de decisión empresarial con niveles adecuados de generalización, complejidad y vinculación con la práctica empresarial, aplicando el sistema de invariantes funcionales en la resolución de los mismos.
4. Resolver los problemas de decisión empresarial de los casos de estudio, aplicando el sistema de invariantes funcionales en la resolución de los mismos.
5. Realizar las tareas docentes investigativas en la empresa donde desarrolla la Práctica Laboral II, aplicando el sistema de invariantes funcionales en la resolución de los mismos.
6. Diagnosticar en la empresa a la que ha sido asignado, problemas de decisión empresarial que deben ser resueltos con la Investigación de Operaciones, aplicando para su solución el sistema de invariantes funcionales en los mismos.
7. Debatir los resultados recogidos en los informes, donde se expliquen las experiencias en el proceso de resolución de los problemas de decisión empresarial resueltos, durante las actividades de la Práctica Laboral II.

De acuerdo con las características de la empresa en la que desarrolla su investigación puede que al estudiante le resulte imposible identificar una situación de toma de decisiones que para su solución implique algún modelo de la Investigación de Operaciones pero con su informe debe demostrar por qué no. Además, con su participación activa en el debate de los demás equipos demuestra el dominio de los modelos estudiados y del sistema de invariantes funcionales para el mismo.

### **Etapas 3: Evaluación**

Según Portela, R. y Álvarez, Z. (2003) concebir la evaluación como etapa no significa que se limite a un momento y tiempo determinado, sino que esta debe estar presente durante todo el proceso y expresarse en toda la estrategia, de modo que se dimensione en cada uno de los momentos que la componen, en correspondencia con la interacción

de los componentes del proceso, desde la determinación y formulación de los objetivos hasta la valoración de los resultados.

Se debe prever los indicadores e instrumentos para medir y valorar los resultados, definir los logros y los obstáculos que se han ido venciendo, valoración de la aproximación lograda al estado deseado (Barrera, F. 2004). En esta etapa se determina si la estrategia realmente cumple con lo previsto.

Esta etapa no se limita a un momento y tiempo determinado, está presente durante la estructuración y desarrollo de la estrategia en correspondencia con la interacción de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde la determinación y formulación de los objetivos hasta la valoración de los resultados (Delgado, A. y Pérez, T. (2009a).

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la ejecución de las acciones en el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en los estudiantes.

**Acciones del profesor:**

1. Determinar los avances en su preparación científico metodológico para la impartición de la asignatura bajo las nuevas concepciones.
2. Evaluar el dominio de los conocimientos precedentes básicos de los estudiantes de segundo año, necesarios para resolver problemas de decisión empresarial.
3. Evaluar el dominio de los conocimientos de la asignatura, que van alcanzando los estudiantes de segundo año.
4. Evaluar la integración de los conocimientos, que van alcanzando los estudiantes de segundo año.
5. Evaluar la ejecución de las acciones 1, 2, 3 y 4 en los estudiantes de segundo año durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones.

6. Evaluar la motivación de los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

7. Evaluar a partir del índice integral, la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Acciones del estudiante:**

1. Evaluar su satisfacción en el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

2. Autoevaluar su dominio de los conocimientos de la asignatura y su integración con otras disciplinas de la carrera.

3. Evaluar su desempeño en la realización de actividades grupales.

4. Evaluar su participación en la identificación y solución de problemas reales de las empresas.

Esta etapa se desarrolla durante todo el semestre y a partir de los resultados que se alcanzan se modifican y transforman las acciones necesarias para el logro del objetivo general planteado. Su evaluación integral al finalizar el proceso, permite medir el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Es necesario significar que se debe monitorear en años posteriores, en las tesis de grado y durante períodos de adiestramiento la permanencia en el tiempo de esta habilidad.

**3.3.1 Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones**

Es necesario planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones con un enfoque de carácter práctico, que contribuya a la solución de problemas de decisión empresarial en empresas del territorio. De esta forma se contribuye al logro de un aprendizaje desarrollador en los estudiantes de Licenciatura en Economía.

Las exigencias que plantea el objetivo general de la estrategia didáctica a la etapa de planificación-ejecución, para un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la Investigación de Operaciones pueden ser coincidentes, estar por encima o por debajo de las metas, expectativas, posibilidades de logro, conocimientos y habilidades de los estudiantes.

En correspondencia con esto, el profesor debe diseñar y seleccionar los problemas, objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación y formas organizativas de manera flexible, contextualizada y personalizada, para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en los estudiantes. Se debe modificar la tipología de clases dentro de las formas organizativas del proceso en función del logro de los objetivos previstos y respetar las horas de la asignatura (ver tabla 3.1).

Tabla 3.1 Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje que se propone

<b>Temas</b>	<b>Conferencias (C)</b>	<b>Clases prácticas (Cp)</b>	<b>Taller (T)</b>	<b>Evaluación (E)</b>	<b>Total</b>
<b>I</b>	4	4	2		10
<b>II</b>	8	14	2	2	26
<b>III</b>	4	6	2		12
<b>IV</b>	2	4	2		8
<b>V</b>		4			4
<b>Total</b>	18	32	8	2	60

Se proponen cuatro talleres y un tema integrador de cuatro horas que no aparecían en planificaciones anteriores. Se aumenta el número de actividades de carácter práctico por lo que se disminuye el número de conferencias. Esta planificación está en función de las acciones de la estrategia didáctica (ver anexo 25).

Se planifican seis casos de estudio para utilizarlos durante el semestre. Se propone además, la realización de cuatro tareas docentes investigativas donde se deben discutir las soluciones a los problemas de decisión empresarial identificados por los estudiantes. Estas se desarrollan durante la Práctica Laboral II (sistemática), en las

empresas del territorio que son asignadas por la carrera o autogestionadas, en la mayoría de los casos desde primer año o a inicios de segundo año, por grupos de tres o cuatro estudiantes.

El sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se enseña durante todo el semestre, transitando por los diferentes niveles de asimilación, desde lo reproductivo, productivo y hasta lo creativo. El dominio que alcance el estudiante de este sistema, depende en parte, del nivel de asimilación del contenido de la asignatura IO que logre, pues los conocimientos y habilidades de esta constituyen vías de solución para los problemas de decisión empresarial.

En general se desarrollan dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, treinta actividades. Hasta la actividad cuatro se trabaja con el sistema de invariantes funcionales de la habilidad en función del nivel de asimilación reproductivo, porque el estudiante durante estas actividades se debe familiarizar con el sistema, entender las operaciones que lo componen, utilizarlo como guía para resolver un tipo reducido de problemas de decisión empresarial y un caso de estudio de menor complejidad.

A partir de la actividad 5 y hasta la 28 se trabaja el sistema de invariantes funcionales en función del nivel de asimilación productivo, porque el estudiante durante estas actividades debe dominar el sistema de acciones de manera consciente, que le permita resolver varios tipos de problemas de decisión empresarial en las empresas donde realiza la Práctica Laboral II (sistemática). Debe combinar los conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones con sus habilidades investigativas y aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo; sus conocimientos acerca de las interrelaciones de los subsistemas de la empresa cubana, entre otros.

Se debe tener en cuenta para la orientación de casos de estudio y tareas docentes investigativas durante estas actividades, ir de lo simple a lo complejo, o sea aumentar el nivel de dificultad progresivamente (Ciudad, F. A. y Puentes, U. 2013).

Las actividades 29 y 30, correspondientes al tema integrador que se propone, juegan un papel fundamental en el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Están dirigidas a trabajar el sistema de invariantes funcionales de la habilidad a modo creativo. El estudiante en este nivel necesita integrar sus conocimientos y habilidades para resolver problemas de decisión empresarial de diversos tipos.

Se debe aprovechar el vínculo interdisciplinario establecido entre la asignatura Investigación de Operaciones y la Práctica Laboral II (sistemática y concentrada) durante estas actividades. En este sentido se contribuye a desarrollar habilidades de esta asignatura integradora como: aplicar técnicas de trabajo en grupo para realizar acciones de diagnóstico, control y solución de problemas en investigaciones que integran las habilidades más generales hasta ese momento. Todo ello contribuye al desarrollo de valores como la responsabilidad, la honestidad y solidaridad.

La resolución de problemas de decisión empresarial, de manera creativa, se aprecia además en la defensa de la Práctica Laboral II (sistemática y concentrada) que realizan los estudiantes. Este ejercicio se tiene en cuenta para otorgar la evaluación final de la asignatura Investigación de Operaciones.

Formas organizativas que se deben desarrollar: En las clases, en particular en las conferencias se debe partir del sistema de invariantes funcionales y la relación de este con el tema que se imparte en ese momento. Se orientan los casos de estudio y las tareas docentes investigativas con suficiente tiempo de antelación, que permita al

estudiante investigar y trabajar en la definición de los problemas, modelación, solución y en las propuestas de solución de ellos.

Para las clases prácticas se deben seleccionar para realizar por los estudiantes, ejercicios con niveles adecuados de generalización, complejidad y vinculación con la práctica empresarial, así como casos de estudio que reflejen la realidad empresarial cubana.

En los talleres se deben debatir las tareas docentes investigativas orientadas, como parte del componente investigativo. Los equipos deben defender sus resultados, intercambiar experiencias y participar activamente en el proceso de evaluación a través de la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación. Concebir estas tareas garantiza no solo la articulación horizontal con la Práctica Laboral II, sino que permite la solución de problemas de decisión empresarial existentes en empresas del territorio.

En las actividades previstas se explican las facilidades del software profesional WinQSB para la solución del modelo de teoría de la decisión, programación lineal, de inventarios y de gestión de proyectos. Se le facilita al estudiante un manual de instrucciones o tutorial, que les permita trabajar con el software en la solución de diversos problemas de decisión empresarial en la empresa donde realiza la práctica Laboral II (sistemática).

La autopreparación del estudiante constituye, junto con las actividades que se desarrollan en las clases, una forma eficaz de lograr los objetivos de la asignatura. Esta es importante en la consolidación de los conocimientos y habilidades que se desarrollan en las clases prácticas y talleres.

Se deben orientar de estudio independiente y como preparación previa para las clases prácticas, ejercicios con un adecuado nivel de complejidad y generalización para que el estudiante descubra vías y formas que reafirmen su conocimiento, que no solo debe ser

reproductivo, sino productivo y creativo. Es importante el control sistemático del estudio independiente del estudiante, por parte del profesor.

En la autopreparación del estudiante se utilizan los textos y materiales disponibles, guías de estudio, así como los contenidos que se desarrollan en las conferencias, en los ejercicios y casos de estudio de las clases prácticas y en las tareas docentes investigativas que se proponen.

La impartición de la asignatura Investigación de Operaciones con carácter práctico moviliza, direcciona y sostiene los procesos y la actuación de los estudiantes en un sentido favorable hacia la resolución de problemas de decisión empresarial, a través de intereses, intenciones y aspiraciones. Se ofrece la posibilidad a los estudiantes de operar con el SIF de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Se propicia el vínculo con sus necesidades, motivos, metas y objetivos y se contribuye a la estimulación motivacional de los estudiantes por resolver problemas de decisión empresarial en diferentes formas organizativas, a través de acciones por parte del profesor, tales como:

- Explicar lo necesario que resulta adquirir, profundizar y ampliar sus conocimientos en torno a la aplicación de los modelos matemáticos en el proceso de resolución de problemas de decisión en las empresas del territorio.
- Exponer el significado práctico que tiene para las empresas donde realizan actividades del componente laboral investigativo, contar con soluciones eficientes para los problemas de decisión empresarial que presentan.
- Estructurar de manera flexible las tareas docentes investigativas, de acuerdo a las expectativas, metas y objetivos en el grupo, sujeto al tipo de empresa donde realiza la Práctica Laboral II.



- Orientar de manera precisa los casos de estudio y las tareas docentes investigativas; enfatizando en el papel protagónico que juega el estudiante con una participación activa y consciente en la obtención de una solución para los problemas de decisión empresarial, a través de la aplicación del sistema de invariantes funcionales.
- Propiciar en el desarrollo de las actividades un clima que favorezca el interés, el esfuerzo, la seguridad, la voluntad, la confianza y el compromiso por aprender; a través del intercambio de experiencias entre los estudiantes, que le permitan revisar y comprobar sus resultados, retroalimentarse de sus logros e insuficiencias y autoevaluar su actividad.
- Establecer una dinámica grupal a través de los vínculos y roles de los miembros del grupo, centrada en la comunicación, las relaciones interpersonales y de ayuda necesaria, el trabajo colaborativo y el esfuerzo colectivo; que permita la búsqueda de soluciones alternativas y creativas ante los problemas que se presentan y el desarrollo cognitivo, volitivo y afectivo de los estudiantes.
- Evitar el cansancio, la monotonía, la fatiga y disminuir la ansiedad y el temor al fracaso en el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial, con un manejo adecuado de errores y logros de los estudiantes, que garanticen niveles apropiados de satisfacción y disposición durante este proceso.

Métodos: se deben emplear métodos que estimulen la actividad productiva del estudiante y su independencia cognoscitiva y que contribuyan al desarrollo de su pensamiento creador (Montes de Oca, N. y Machado, E. F. 2011; Tatto, M., y Senk, S. 2011). En este sentido se deben considerar los métodos: conversación heurística, exposición problémica, búsqueda parcial, de investigación, grupales y debate-confrontación, se deben buscar espacios de interacción entre todos los estudiantes.

El trabajo colaborativo en pequeños grupos y el trabajo independiente, constituyen vías principales para lograr la definición de los problemas de decisión empresarial, formulación y solución de modelos y elaboración de propuestas de solución de los mismos, así como construcción de ideas y reflexiones. Con una dinámica, preferiblemente, del trabajo individual al trabajo grupal y de este al trabajo individual, pero ahora enriquecido con los aportes del grupo. Estos elementos sientan las bases para incidir de manera favorable en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes al considerar el contexto en el que se desenvuelve, así como para potenciar las zonas de desarrollo próximo grupales.

Medios: es necesario utilizar computadoras, pizarra, plataformas interactivas, correo electrónico, materiales didácticos creados (guías de estudio, colección de ejercicios, casos de estudio, tareas docentes investigativas para utilizar en las clases, etc.)

Sistema de evaluación: la evaluación se debe realizar durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma cualitativa, cuantitativa, oral, individual, grupal. Se deben realizar preguntas escritas y orales sistemáticamente, una prueba parcial, seis casos de estudios, cuatro tareas docentes investigativas, un examen final y la defensa de sus informes de la Práctica Laboral II con carácter integrador. La evaluación sistemática permite que los alumnos adquieran progresivamente conciencia de sus posibilidades, facilita el diagnóstico de dificultades e insuficiencias individuales y colectivas.

Durante las actividades se debe propiciar la retroalimentación de los resultados que van alcanzando los estudiantes; lo que permite la autovaloración, el autocontrol y la autoevaluación en las actividades (Celorrio, A. 2011).

La autoevaluación más que una forma evaluativa, constituye una cualidad, un objetivo que trasciende el ámbito escolar como expresión de la independencia alcanzada por el

estudiante. Permite valorar su desarrollo, lo que se evidencia en la posibilidad que adquiere este de comparar sus resultados de aprendizaje con los objetivos previstos y elaborar o precisar las acciones necesarias para su autoperfeccionamiento. Además, constituye la base de autorregulación del estudiante y un importante criterio de los niveles de desarrollo de su personalidad (Aportela, I. B., 2011).

Esta asignatura debe contribuir a la participación activa y consciente de todos los estudiantes del grupo, en los estudios de casos, en las tareas docentes investigativas y en el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial en general, que se evalúan sistemáticamente en clases prácticas, talleres y en actividades de la Práctica Laboral II. El profesor puede constatar el desempeño del estudiante en su Práctica Laboral II y formar parte de los tribunales que evalúan las mismas. La evaluación final de la asignatura tiene en cuenta todo lo anterior.

La habilidad en estudio se considera muy desarrollada cuando el estudiante trabaja a modo creativo y por tanto es evaluado de excelente, lo que demuestra la relación entre los niveles de asimilación, el desarrollo de la habilidad y su evaluación (ver figura 3.2).



Figura 3.2 Relación entre los niveles de asimilación, el desarrollo de la habilidad y la evaluación de la misma.

En general para la evaluación de la estrategia didáctica en su conjunto, se consideran elementos importantes a tener en cuenta: fundamentación teórica, carácter de sistema de la estrategia, estructuración sistémica de las etapas, conveniencia de los objetivos específicos, orden lógico y sistémico de las acciones, validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.

### **3.4 Evaluación de la estrategia didáctica propuesta**

Para constatar la contribución de la estrategia didáctica al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, se realiza primero, la evaluación a través del método de expertos. En un segundo momento se pone en práctica la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones en la carrera de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas. Los resultados de la constatación práctica permiten confirmar su viabilidad y validez práctica.

#### **3.4.1 Análisis de los resultados de la consulta a expertos**

Para la evaluación se consultan los 31 expertos seleccionados para esta investigación, a través de la aplicación del método Delphy. La estrategia didáctica se circula entre los expertos para que estos analicen y evalúen su estructura y contenido. Sus criterios sobre diferentes aspectos de la misma se recogen a través de la encuesta para tales fines (ver anexo 26). Después de dos rondas de análisis con los expertos, se obtienen valiosos resultados que demuestran su validez (ver anexo 27).

Al concluir la primera ronda de acuerdo con las valoraciones ofrecidas se realizan las modificaciones pertinentes. En la segunda ronda se entrega a los expertos la estrategia final para que sea nuevamente evaluada.

La estrategia que se presenta tuvo en cuenta las valoraciones realizadas por los expertos en las diferentes rondas. Entre las sugerencias realizadas se destacan:

ampliar la fundamentación teórica desde lo psicológico, explicitar la fundamentación sociológica, aclarar que las acciones de la etapa diagnóstica se realizan durante todo el proceso y especificar que las etapas se desarrollan en ocasiones simultáneamente.

El análisis cualitativo de los resultados que se obtienen durante la segunda ronda revela que los elementos que se tienen en cuenta para evaluar la estrategia son evaluados por la mayoría de los expertos como muy adecuados. No obstante, las recomendaciones y sugerencias planteadas por los expertos, condujeron a un análisis más profundo con respecto a la estructuración sistémica de las etapas y de las acciones de la etapa de planificación-ejecución de la estrategia.

En una hoja de cálculo de Microsoft Excel se construye la tabla de frecuencias absoluta y a partir de esta se obtiene la tabla de frecuencias absolutas acumuladas. Esta última permite obtener la tabla de frecuencia relativa acumulada que se consideran las probabilidades que se tienen en cuenta para obtener, finalmente, la tabla de las inversas de la distribución normal estándar acumulada (ver anexo 27).

Esta tabla ofrece el valor promedio (escala) que le otorgan los expertos consultados a los diferentes elementos evaluados de la estrategia didáctica. Además se obtienen los puntos de cortes que determinan la categoría de cada aspecto según la opinión de los expertos consultados. Como consecuencia del análisis anterior se determina que todos obtienen la evaluación de muy adecuado, al comparar los valores de escala con los puntos de corte (ver anexo 27), lo que demuestra su validez.

### **3.4.2 Análisis de los resultados de la puesta en práctica de la Estrategia Didáctica**

Para constatar la validez práctica y viabilidad de la estrategia didáctica se presentan y analizan los elementos más significativos de la organización, desarrollo y valoración de los resultados alcanzados en el desarrollo de la habilidad resolver problemas de

decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IO.

La estrategia se comenzó a aplicar por la autora de esta tesis, en el curso 2012-2013. Se tuvo en cuenta dos aspectos importantes. En primer lugar las potencialidades y limitaciones del programa de la asignatura IO para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en el licenciado en Economía. En segundo lugar la información recogida sobre cómo la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juega el egresado de esta carrera en ello.

Sobre la base de lo anterior se desarrollaron dos reuniones metodológicas, dos seminarios científicos, tres talleres, dos clases metodológicas instructivas y una demostrativa con profesores que imparten la asignatura IO, con vista a su preparación teórico-metodológica durante los cursos 2012-2013 y 2013-2014 (ver anexo 28).

Durante el desarrollo de estas actividades se logró en los profesores: la actualización en los problemas de decisión empresarial existentes en empresas del territorio, el reconocimiento del vínculo empresa-universidad que combina adecuadamente la teoría con la práctica, la comprensión del sistema de invariantes funcionales y de su enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como el reconocimiento de los nodos interdisciplinarios como complemento de este para favorecer en el estudiante el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

Además durante el trabajo colaborativo de los profesores en estas actividades, se logró diseñar la asignatura IO con un enfoque de carácter práctico, para contribuir a la solución de problemas de decisión empresarial en empresas del territorio. Se desarrollaron un conjunto de problemas docentes para la comprensión, fijación y generalización de los contenidos de la IO, así como casos de estudios y de tareas docentes investigativas para favorecer la sistematización del sistema de invariantes

funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial (ver anexo 29). Se coincidió en que el proceso de evaluación de la asignatura debía efectuarse de manera integral, cualitativa y sistemáticamente e incluir las actividades que realiza el estudiante durante la Práctica Laboral II en esta evaluación.

Se efectuaron 16 reuniones metodológicas con los colectivos de primero y segundo año que permitió la valoración del aprendizaje de los nodos interdisciplinarios. Se realizaron con los profesores de las asignaturas del primer semestre, Matemática I, Contabilidad General e Informática (ver anexo 20) en los cursos 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015; del segundo semestre con los que imparten Matemática II, Análisis e interpretación de estados de resultados y Álgebra Lineal (ver anexo 21) en los cursos 2012-2013 y 2013-2014, del tercer semestre con los profesores de las asignaturas Estadística Matemática I y Administración de Empresas (ver anexo 22) en los cursos 2013-2014 y 2014-2015 y del cuarto semestre con los profesores de Estadística Matemática II y de la Práctica Laboral II en el curso 2013-2014 (ver anexo 23). Cada profesor trazó estrategias para potenciar el desarrollo del aprendizaje de los nodos interdisciplinarios.

En el curso 2013-2014 se desarrolló una reunión metodológica con el colectivo de año y la jefa de carrera con el objetivo de insertar en la guía de la Práctica Laboral II, tareas relacionadas con la asignatura Investigación de Operaciones, que implican resolver problemas de decisión empresarial, durante la práctica sistemática y concentrada. La guía de Práctica Laboral II se reelaboró y tuvo en cuenta los objetivos de esta investigación (ver anexo 24).

Las actividades anteriores forman parte del aseguramiento para iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IO con un enfoque de carácter práctico, que contribuya al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía. Se comenzó a impartir la asignatura bajo estas perspectivas

en el curso 2013-2014, la población estuvo compuesta por 71 estudiantes que constituyen la matrícula total de los tres grupos del segundo año de la carrera de Licenciatura en Economía y por su tamaño todos fueron estudiados.

Las etapas de la estrategia didáctica se continuaron aplicando simultáneamente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones. En la primera actividad se comentó y ejemplificó sobre el impacto y aplicación de los modelos matemáticos para la administración de las grandes empresas del mundo. Se explicó la necesidad e importancia de insertar estas prácticas en las empresas cubanas, por lo que se declaró el compromiso y papel que juegan los estudiantes de Licenciatura en Economía en ello. Se realizó una tormenta de ideas para determinar las expectativas y aspiraciones de los estudiantes con la asignatura Investigación de Operaciones.

Las ideas fundamentales que expresaron los estudiantes fueron: sienten temor por la asignatura a partir de la influencia que ejercen los criterios de estudiantes de otros años, deseos por conocer los modelos matemáticos que ofrece la asignatura, aprender cómo utilizar estos para beneficio de la empresa y realizar actividades prácticas donde puedan aplicar sus conocimientos y habilidades.

Se realizó un examen diagnóstico en la primera actividad práctica, para evaluar el dominio de los conocimientos precedentes básicos de los estudiantes, necesarios para resolver problemas de decisión empresarial. Este examen escrito (ver anexo 30) permitió evaluar el dominio de los nodos 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12 y 13. Se aplicó a grupos de tres o cuatro estudiantes para desde el inicio conformar los equipos de trabajo que durante el semestre contribuiría al desarrollo del aprendizaje colaborativo.

El análisis de los resultados indicó que las dificultades que más se repitieron por equipos están relacionadas con: el análisis e interpretación de Estados financieros, y la aplicación de técnicas de solución de problemas en equipo. Para lo que se coordinó con



la carrera la impartición de conferencias temáticas relacionadas con estos temas y otros de interés durante el semestre por diferentes especialistas.

Se realizaron las acciones diagnósticas, de planificación-ejecución y de evaluación previstas para lograr la motivación en los estudiantes y contribuir al desarrollo de: los conocimientos precedentes básicos, conocimientos de la Investigación de Operaciones y su integración y la ejecución de las acciones una, dos, tres y cuatro del sistema de invariantes de la habilidad, durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IO.

Estas acciones estuvieron sujetas a la evaluación sistemática de los estudiantes. Se reconoce que las actividades que realizaron los equipos para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial se basó en el sistema de invariantes funcionales de la misma que describe un modo de actuación, que no desconoce las cualidades de la personalidad del estudiante, sus conocimientos previos, los métodos de enseñanza del profesor, los materiales docentes, la influencia del grupo, las características de los casos de estudios y de las diferentes empresas, etc.

Para la evaluación sistemática e integral del desarrollo de la habilidad en estudio el profesor se apoyó de tablas que se precisan por temas para la recogida de información (ver anexos del 31 al 35). El análisis de los resultados que alcanzaron los estudiantes en cada tema por dimensión, se describen a continuación:

Al finalizar el tema 1 (ver figura 3.3) el 49,3 % fue evaluado entre excelente y bien en la dimensión cognitiva. Los estudiantes demuestran el dominio de los conocimientos precedentes básicos e integraron estos a los conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones para aplicarlos a la solución de problemas de decisión empresarial relacionados con las decisiones en incertidumbre y riesgo y las secuenciales. El indicador dominio de los conocimientos de la Investigación de Operaciones recibió una mejor evaluación que el de la integración de los conocimientos,

por lo que fue necesaria la orientación de problemas en los cuales se involucrara la utilización de esos conocimientos y habilidades.

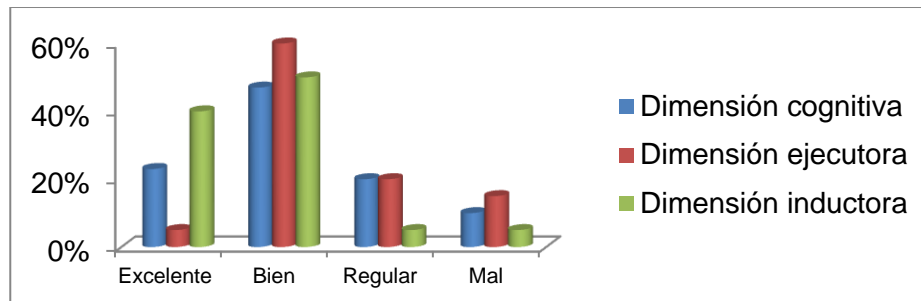


Figura 3.3 Evaluación de las dimensiones al finalizar el tema 1

El 36,6% fue evaluado entre excelente y bien en la dimensión ejecutora, porque los estudiantes realizaron, auxiliándose del sistema de invariantes funcionales las acciones que permitieron solucionar los problemas que definieron durante las actividades de la Práctica Laboral II (sistemática). La mayor cantidad de estos estudiantes no alcanzó la evaluación de excelente porque presentaron dificultades con la modelación del problema.

El 56,37% fue evaluado entre excelente y bien en la dimensión inductora. Es de significar que durante estas actividades los estudiantes manifestaron su satisfacción al aplicar los modelos matemáticos en el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial. Participaron de manera activa y consciente y demostraron seguridad, confianza e interés en la obtención de soluciones para los problemas de decisión empresarial, a través de la aplicación del sistema de invariantes funcionales. No obstante los diferentes roles de los miembros de los equipos no alcanzaron los niveles deseados en los estudiantes evaluados de bien.

Fueron evaluados de mal en la dimensión cognitiva el 16,9% de los estudiantes porque no demostraron el dominio de los nodos cognitivos y por tanto no lo integraron a los conocimientos de la Investigación de Operaciones.

En la dimensión ejecutora el 19,7 % fue evaluado de mal porque no aplicaron el sistema de invariantes funcionales, lo que se relacionó directamente con la evaluación obtenida en la dimensión anterior. Sin embargo solo el 11,3 % fue evaluado de mal en la dimensión inductora lo que no contradice los resultados anteriores porque aunque presentan dificultades en las dimensiones cognitiva y ejecutora muestran disposición e interés por la resolución de problemas de decisión empresarial y se integran a los equipos a los que pertenecen.

A partir de estos resultados se ajustaron las acciones de la estrategia didáctica y se reforzó la atención individual de los estudiantes con evaluaciones de regular y mal a través de las actividades de los temas siguientes en las que se propició una mayor participación de estos estudiantes en el intercambio de experiencias. Además se potenció durante el trabajo grupal la comunicación entre sus miembros para que asumieran un papel más protagónico los estudiantes con mayores dificultades.

El taller 1 de debate confrontación fue el momento idóneo para diagnosticar las principales dificultades que presentaban los estudiantes para comenzar el tema 2. Se tuvieron en cuenta estas dificultades en la ejecución de las acciones de la estrategia didáctica durante las actividades del tema 2.

Al concluir el tema 2 fueron evaluados entre excelente y bien el 46,5% de los estudiantes en la dimensión cognitiva, el 32,4% en la dimensión ejecutora y el 63,4% en la dimensión inductora. Estos resultados en parte se debieron a la independencia que mostraron estos estudiantes, al resolver los problemas de decisión empresarial definidos por ellos durante las actividades de la Práctica Laboral II. Se observó que dominaron conscientemente las operaciones del sistema de invariantes funcionales, sobre todo las referidas a las de la acción solucionar el modelo. Aunque los evaluados

de bien en su mayoría necesitaron auxiliarse en algunos casos, de operaciones de las acciones definir el problema y la de modelarlo.

El 53,5%, 67,6% y 36,6% de los estudiantes fueron evaluados entre regular y mal en las dimensiones cognitiva, ejecutora e inductora respectivamente. Mostraron dificultades con la construcción de los modelos de programación lineal para los problemas orientados por el profesor. En el caso de los problemas que ellos definieron durante su Práctica Laboral II (sistemática), las dificultades mayores en la construcción de los modelos se debió a que no lograron identificar correctamente las restricciones de la empresa y en la obtención incompleta de los datos. No obstante se debe resaltar como aspecto positivo que se logró una mayor participación de estos estudiantes durante el trabajo grupal y un mayor intercambio de experiencias, lo que facilitó la autorregulación de estos, que se expresa en las decisiones sobre planificación, autocontrol y autocrítica de sus acciones y resultados.

Sobre la base de lo anterior se reajustaron las acciones de la estrategia didáctica y se realizaron dos consultas para facilitar el aprendizaje de estos estudiantes con respecto a la identificación de las restricciones en un problema de programación lineal y a las diferentes vías de obtención de datos tanto cualitativos como cuantitativos.

El taller 2 de debate confrontación se consideró un momento propicio para diagnosticar las principales dificultades que presentaban los estudiantes para comenzar el tema 3. A partir de estas dificultades se continuó la aplicación de las acciones de la estrategia didáctica.

Durante los temas 3 y 4 los estudiantes mostraron avances significativos con la aplicación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad, al resolver problemas relacionados con los inventarios y la gestión de proyectos de las empresas. En este

sentido al finalizar los temas, los evaluados de excelente en las tres dimensiones (8,5% tema 3 y 9,9% tema 4) mostraron creatividad en el proceso de resolución de los problemas. Sin embargo los evaluados entre regular y mal (36,6% tema 3 y 31% tema 4) presentaron dificultades en general con la construcción de los modelos probabilistas de inventarios y con el cálculo de la ruta crítica para redes con tiempo determinista.

Durante el tema integrador se aprecia en el estudio de los casos que el 12,68 % alcanza independencia y creatividad en sus vías de soluciones lo que se refleja en sus evaluaciones de excelente en las tres dimensiones. Los estudiantes evaluados de bien aplicaron de manera productiva el sistema de invariantes, mientras los evaluados de regular dominan la habilidad solo de manera reproductiva. El 15,49 % presentaron dificultades para modelar matemáticamente el problema, para la integración de los conocimientos necesarios para solucionar los problemas y para elaborar propuestas de solución de los problemas lo que se reflejó en sus evaluaciones de mal en la dimensión ejecutora.

La evaluación de los estudiantes al concluir la asignatura mostró el estado del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial (ver figura 3.4). Se tuvo en cuenta las evaluaciones durante todo el semestre de los indicadores, dimensiones y del índice integral, que fueron recogidas en tablas (ver anexos del 31 al 35). Se consideró, a partir de los resultados del índice integral, que los estudiantes que recibieron la evaluación de excelente (11,28%) tienen muy desarrollada la habilidad, los evaluados de bien (45,07%) tienen desarrollada la habilidad, los evaluados de regular (25,35%) la tienen poco desarrollada y los evaluados de mal (18,31%) no la tienen desarrollada.

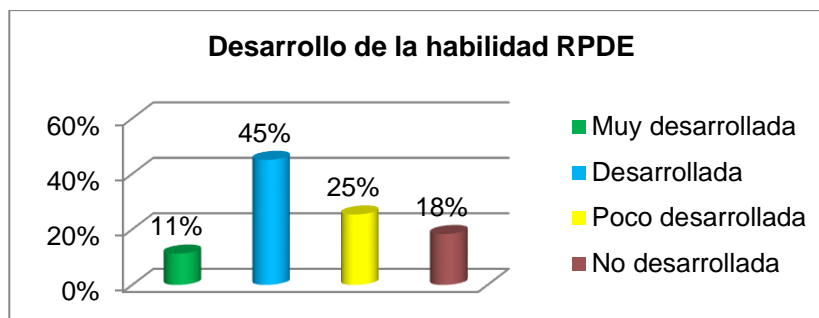


Figura 3.4 Estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía.

La puesta en práctica de la estrategia didáctica permitió una transformación cualitativamente superior de estos estudiantes, a diferencia de los de años anteriores. En lo fundamental se apreció una mayor motivación durante las actividades realizadas. El estudiante supo cómo y tuvo la oportunidad de aplicar lo que aprendió por lo que confirmó su pertinencia, hecho que reforzó como consecuencia indirecta la conveniencia de un aprendizaje activo-productivo, reflexivo y autorregulado. Construyó para sí, además de conocimientos sobre el mundo empresarial, conocimientos sobre su aprendizaje y su personalidad, necesidades y formas de actuar.

Lograron definir problemas de decisión empresarial al identificar situaciones en las empresas donde realizaron la Práctica Laboral II e identificaron variables implicadas; determinaron los objetivos y limitantes del problema, identificaron métodos para recoger y procesar la información que le facilita obtener los datos.

Además elaboraron propuestas de solución a estos problemas que le permitieron proponer acciones a acometer por la empresa, para la obtención y argumentación de soluciones prácticas y explicaron las ventajas que tiene para la misma la implementación de la propuesta. Lograron resolver problemas de decisión empresarial de empresas del territorio durante las actividades de la Práctica Laboral II (sistemática) por tanto reconocieron los vínculos entre los modelos matemáticos estudiados y los

problemas de las empresas. Desarrollaron la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en la asignatura Investigación de Operaciones.

Los resultados de los estudiantes se presentaron en las jornadas científicas estudiantiles. Una selección de ellos obtuvo a nivel de universidad dos premios relevantes y a nivel nacional también fueron premiados. Se presentaron los resultados en eventos científicos internacionales. Todo ello impactó en los resultados de la carrera.

### **Conclusiones del capítulo**

La estrategia didáctica como resultado científico, permite minimizar las dificultades y limitaciones encontradas en el diagnóstico y contribuir así, al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. La que se elabora tiene sus fundamentos a partir de referentes teóricos asumidos, desde lo filosófico, sociológico, psicológico, pedagógico y didáctico y se estructuró sobre la base de la operacionalización de la habilidad en estudio para que contribuyera a su desarrollo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones se planificó con un enfoque de carácter práctico y tuvo en cuenta las acciones diagnósticas, de planificación-ejecución y de evaluación de la estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

La validación de la estrategia didáctica que se propone, a través del método de expertos y de su aplicación práctica, confirmaron su validez y viabilidad, al ser evaluados de muy adecuados todos sus aspectos por los expertos y su puesta en práctica logró una transformación cualitativamente superior en los estudiantes, que se refleja en sus tareas docentes investigativas y las actividades de la Práctica Laboral II que realizaron, donde resolvieron problemas de decisión empresarial de empresas del territorio.

## **CONCLUSIONES**

De la presente investigación se derivan las conclusiones siguientes:

1. La sistematización teórica de concepciones sobre el desarrollo de habilidades y el proceso de resolución de problemas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permite definir la habilidad resolver problemas de decisión empresarial como general, integradora y compleja; así como su sistema de invariantes funcionales: definir, modelar, solucionar y proponer la solución del problema que investiga el estudiante de Licenciatura en Economía, en la asignatura Investigación de Operaciones.

2. La evaluación de las dimensiones cognitiva, ejecutora e inductora declaradas, reveló dificultades y limitaciones que imposibilitaban su desarrollo y que tienen su génesis en la planificación de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Investigación de Operaciones tradicional y descontextualizado del sistema empresarial cubano.

3. La estrategia didáctica se elabora a partir de fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos; se estructura sobre la base de la operacionalización de la habilidad en estudio y de los resultados del diagnóstico y refleja acciones para el diagnóstico, la planificación-ejecución y la evaluación que contribuyan a su desarrollo.

4. Los resultados de la validación de la estrategia didáctica confirmaron por un lado su validez al ser evaluados por los expertos de muy adecuados todos sus aspectos y por otro su puesta en práctica logra una transformación cualitativamente superior en estudiantes de Licenciatura en Economía que se refleja en la solución de problemas de decisión empresarial de empresas del territorio durante la realización de tareas docentes investigativas y actividades de la Práctica Laboral II. El cálculo de un índice integral permitió medir el desarrollo de la habilidad a través de un valor que refleja integralmente el estado de su desarrollo.



## **RECOMENDACIONES**

Sobre la base de los resultados obtenidos se plantean las recomendaciones siguientes que permitan ampliar y perfeccionar los aspectos investigados:

1. Continuar la aplicación de la estrategia didáctica y monitorear la permanencia en el tiempo de la habilidad en estudio en la carrera de Licenciatura en Economía.
2. Divulgar los resultados de esta investigación, en virtud de que alcancen su mayor consolidación; por un lado como referente teórico para investigadores del tema, por otro como referente metodológico para profesores de la asignatura Investigación de Operaciones, a través de publicaciones científicas y presentación de ponencias en eventos científicos internacionales.
3. Socializar la experiencia en otras universidades del país en las que existe la carrera de Licenciatura en Economía, para la aplicación de la estrategia didáctica propuesta, realizando las adecuaciones pertinentes de acuerdo a las condiciones específicas de cada institución.
4. Desarrollar otras investigaciones para el tercer año de la carrera de Licenciatura en Economía donde se analicen las asignaturas de mayores potencialidades para integrar y complementar sus contenidos con la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Se proponen Administración de Operaciones y Administración financiera a corto plazo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Addine, F. (2010). La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógicas. Aportes e impacto. Compilación de los principales resultados investigativos en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. La Habana. Cuba.
2. Aguilera, R. B. (2003). Alternativa metodológica basada en el método de proyectos para el desarrollo de la habilidad comunicativa de producción de textos escritos en quinto grado. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba.
3. Ainsworth, S., Prain, V. y Tytler, R. (2011). Drawing to Learn in Science. Science Education, Vol. 333, 1096-1097.
4. Alarcón, R. (2015). Las ciencias de la educación en una universidad integrada e innovadora. Conferencia en el Congreso Pedagogía 2015, La Habana-Cuba.
5. Alonso, I. (2001). La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Resumen de Tesis de Doctorado, Santiago de Cuba.
6. Álvarez de Zayas, C.M. (1999). Didáctica de la escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
7. Álvarez de Zayas, R M. (1996). Hacia un currículo integral y contextualizado. – Tegucigalpa: Editora Universitaria.
8. Álvarez, J. C., Machado, E. F. y Ríos, I. (2011). Tipología de tareas docentes-investigativas para el desarrollo de la habilidad obtener información científica. Documento digital.
9. Álvarez, J. C., Ríos, I. y Velásquez, E. A. (2014). Requerimientos teórico-metodológicos para desarrollar habilidades en la obtención de información científica en

estudiantes universitarios. Revista Humanidades Médicas versión ISSN 1727-8120, vol.14 no.1 Ciudad de Camagüey ene.-abr.

10. Álvarez, M. y otros (2004). Interdisciplinariedad. Una aproximación desde el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Habana Ed. Pueblo y Educación.

11. Aportela, I. B. (2011). La educación de la autorregulación de la personalidad del adolescente de Secundaria Básica en el grupo escolar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas, Cuba.

12. Ballester, S. y otros (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. p.407.

13. Barragán M. R. (2010). Toward a Business Education: Link University-Business Sector. Deana: International Journal of Good Conscience. 5(2) 41-45. Octubre 2010.

14. Barrera, J. (2003). Estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la disciplina Física de Ciencias Técnicas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

15. Barrera, F. (2004). Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de las habilidades, hábitos y capacidades. ¿Cómo facilitar el proceso de formación y desarrollo de habilidades, hábito y capacidades? Fragmentos del material docente básico. IPLAC. La Habana.

16. Barrera, R. y otros (2013). El proceso de comprensión-construcción textual y su pertinencia para el desarrollo de habilidades profesionales informáticas. Revista cubana de Educación Superior, No 2 mayo-agosto ISSN: 0257-4314 pág. 27-36.

17. Barrios J. P. (2006). Estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad diseño electrónico digital en estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara.

18. Batanero, C. y otros (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas escolares. Casos y perspectiva. Ed: Secretaría de Educación Pública.
19. Bellini, F. (2004). Investigación de Operaciones. Curso de la escuela de administración y contaduría. Universidad Santa María. Caracas – Venezuela. Disponible en: <http://www.investigacion-operaciones.com/Historia.htm>
20. Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996). Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. p. 7-8.
21. Blanco, M. R. (2010). Estrategia didáctica para la indagación empírica centrada en el estudio de los productos del proceso pedagógico en la formación inicial del profesional de la educación. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.
22. Borges, Y. W. (2012). Modelo didáctico para el proceso de desarrollo de la habilidad de argumentación jurídica oral en los estudiantes del programa de formación de grado en estudios jurídicos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba.
23. Borromeo, R. (2010). On the influence of Mathematical Thinking Style on Learners' Modeling Behavior. Journal für Mathematik-Didaktik. Ed. 31:99-118.
24. Borromeo, R. y Blum W. (2013). Insights into Teachers' Unconscious Behaviour in Modeling Contexts. En Lesh R. y otros (eds). Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies. © Springer Science+Business Media Dordrecht 423-432.
25. Brito, B. C. (2000). Modelo Conceptual y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para potenciar la función de la Gestión Tecnológica y de la Innovación en la empresa manufacturera cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de las Villas "Marta Abreu", Cuba.

26. Brito, H. (1987). Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tomo 2. Ciudad de la Habana. p. 51.
27. Brown, T. y McNamara, O. (2011). Becoming a Mathematics Teacher. Ed: Spring, ISBN: 978-94-007-0553-1.
28. Bustillos, M. A. (2012). Estrategia didáctica para contribuir a un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de la Matemática en el Programa Nacional de Formación de Educadores en el municipio Miranda del Estado Falcón. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. República Bolivariana de Venezuela. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC).
29. Campistrous, L. y Rizo, C. (1998). Indicadores e investigación educativa. (Primera Parte, segunda parte y tercera parte).
30. Campistrous, L. y Rizo, C. (s/a). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba. Material digital.
31. Campos, I. M. (2014). Metodología para implementar la interdisciplinariedad en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la especialidad Maquinaria Azucarera de la Educación técnica y profesional. Tesis presentada en opción al grado Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas, Cuba.
32. Carbonell, A. (2009). Procedimiento para evaluar y mejorar el grado de orientación al cliente en redes extrahoteleras. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de las Villas "Marta Abreu", Cuba.
33. Celorrio, A. (2011). Modelo de evaluación didáctica de los productos informáticos educativos para su utilización en la semipresencialidad de la Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas, Cuba.

34. Chio, J. A., Álvarez, A. y López, M. (2013). La solución de los problemas matemáticos desde el análisis reflexivo. *Transformación*, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, enero-junio 2013, 9 (1), 34-41.
35. Chirino, M. V. (1999). El desarrollo de habilidades para el trabajo investigativo en la formación profesional pedagógica. La Habana. *Memorias Pedagogía* 99.
36. Ciudad, F. A. y Puentes, U. (2013). Un aprendizaje organizado en proyectos y basado en problemas y casos como método de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista cubana de Educación Superior*, No 1 ene-abr p. 89-101.
37. Cobo, P. y Molina, M. A. (2014). ¿Pueden nuestros estudiantes construir conocimientos matemáticos? *Revista de didáctica de las Matemáticas*. <http://www.sinewton.org/numeros> Vol. 85, marzo de 2014, p. 49-73.
38. Corrales, M. (2011). Sistema de actividades metodológicas para la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales desde Física a partir del nodo interdisciplinario energía en octavo grado. *Revista Cubana de Física*, Vol 28, No 1.
39. Cruz, M. (2006). La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana.
40. Cruz, M. A. (2003). Metodología para mejorar el nivel de formación de las habilidades profesionales que se requieren para un desempeño profesional competente en la especialidad construcción civil. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.
41. Cuétara, L. (2000). Modelo de evaluación de empresas de transporte turístico. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de la Habana, Ciudad Habana, Cuba.
42. Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1998). *Didáctica de la Escuela Media*. Editorial Pueblo y Educación.

43. Delgado, A. (2008). Toma de decisiones empresariales con el apoyo de la Investigación de Operaciones. Caso: Empresa Molinera de Cárdenas. Tesis en opción al título de Licenciada en Economía. Universidad de Matanzas, Cuba.
44. Delgado, A. (2009). La resolución de problemas empresariales visto desde la Investigación de Operaciones. [CD-ROM]. VIII Evento Científico Metodológico de Matemática y Computación COMAT`2009. CIUM 2009. Matanzas.
45. Delgado, A. (2010). La resolución de problemas de decisión empresarial con apoyo de la Investigación de Operaciones. Tesis en opción al título de Master en Matemática Educativa. Universidad de Matanzas, Cuba.
46. Delgado, A. (2011). La Investigación de Operaciones para apoyar el proceso de toma de decisiones multicriterios. Convención Científica Internacional de la Universidad de Matanzas. Taller CIEMPRESTUR con ISBN ISBN978-959-16-1399-8
47. Delgado, A. (2011a). La resolución de problemas en la asignatura Investigación de Operaciones. Memorias del XIII Evento Científico Internacional, "La enseñanza de la matemática, la estadística y la computación", MATECOMPU 2011 y III Congreso Internacional ALAMMI 2011. ISBN 978-959-18-0690-1.
48. Delgado, A. (2012). Business decision making with multiple criteria. Disponible: [www.centrorisorse.org/business-decision-making-with-multiple-criteria.html](http://www.centrorisorse.org/business-decision-making-with-multiple-criteria.html).
49. Delgado, A. (2012a). Herramientas multicriterio para la gestión de compras en hoteles. 2ª Convención Internacional de Estudios Turísticos CIETCUBA 2012, Editorial Universitaria, La Habana, Cuba, ISBN 978-959-16-2015-6.
50. Delgado, A. (2013). Herramientas de la Investigación de Operaciones para abordar problemas de decisión en el proceso quirúrgico del Hospital Julio M. Aristegui Villamil. Tesis en opción al título de Master en Administración de Empresas. Mención: Administración de negocios. Matanzas, Cuba.

51. Delgado, A. (2013a). Aplicaciones económicas de la función lineal para estudiantes de carreras de ciencias económicas. III Taller Internacional la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI.
52. Delgado, A. y Pérez, T. (2009). La utilización de la Investigación de Operaciones para apoyar el proceso de toma de decisiones multicriterios en la empresa. [CD-ROM]. Memorias del XI COMPUMAT como número especial del boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación. La Habana.
53. Delgado, A. y Pérez, T. (2009a). Evaluación, parte indisoluble de una estrategia didáctica. Memorias del XI Congreso Nacional de Matemática y Computación como número especial del Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación.
54. Delgado, A. y Pérez, T. (2012). Enseñar a ser creativos al resolver problemas empresariales a través de la asignatura Investigación de Operaciones. Monografías UMCC 2012 con ISBN: 978-959-16-2070-5
55. Delgado, A. y Tarifa, L. (2013). La función lineal: su utilización en el análisis de problemas económicos. Revista Ethos & Episteme (Brasil), enero-junio, 2013, año IX, vol. XVII con ISSN 1809-0400.
56. Delgado, A. y Tarifa, L. (2014). La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales. Revista Ethos & Episteme (Brasil), julio-diciembre, 2014, año X, vol. XX con ISSN 1809-0400.
57. Delgado, A. y Tarifa, L. (2014a). Nodos interdisciplinarios de la asignatura Investigación de Operaciones de la carrera de Licenciatura en Economía. Matecompu 2014, Matanzas.
58. Delgado, A. y Tarifa, L. (2014b). La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales en la asignatura IO. XVI Evento Internacional "La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación".



59. Delgado, A. y Tarifa, L. (2014c). Sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial. Encuentro de saberes UPTBAL Venezuela, 2014.

1. Delgado, A. y Tarifa, L. (2015). El desarrollo de habilidades generales en los estudiantes. ¿Cómo medirlo? Revista Ethos & Episteme (Brasil), enero-junio, 2015, año XI, vol. XXI con ISSN 1809-0400.

60. Delgado, A., Petersson, M. y Falcón, O. (2009). La asignatura Investigación de Operaciones para estudiantes de Economía: centrada en la práctica y resolución de problemas. FIMAT XXI. Holguín. ISBN 978-959-18-0498-3.

61. Delgado, J. R. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba.

62. Díaz, L. (2005). Metodología para desarrollar las habilidades de diseño del proceso pedagógico en la formación inicial del profesor general integral de secundaria básica. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila, Cuba.

63. Diéguez, E. L. (2008). Contribución a la planificación de servicios complementarios extrahoteleros en destinos turísticos. Aplicación Varadero. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas, Cuba.

64. Domínguez, M. y Baute, L. M. (2013). El componente laboral investigativo en la formación del Licenciado en Economía. Algunas reflexiones. Revista Universidad y Sociedad, Vol. 5, No 3, sept-dic.

65. Escudero, D. (2010). Metodología para el trabajo en la esfera de la motivación de logro en la educación física con alumnos de Secundaria Básica de la provincia de

Matanzas. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. Matanzas.

66. Felipe, P. (2008). Teoría de la decisión. Material básico para las carreras de ciencias económicas (digital). Universidad de la Habana.

67. 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. La Habana.

68. Fernández, J. (2013). Relaciones entre actuaciones de alumnos y profesores de Matemáticas en ambientes de resolución de problemas, y creencias y concepciones respecto de dimensiones relacionadas con el esfuerzo desde la teoría de la inteligencia creadora. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Huelva, España. 2013

69. Ferrás, L. M. (2010). Concepción didáctica para la formación y desarrollo de la habilidad investigativa sistematizar teoría en los profesionales de la educación en formación inicial. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba

70. 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.

71. Ferrer, M. y Rebollar, A. (2010). La resolución de problemas, habilidad rectora en la formación inicial del profesional en las universidades de Ciencias Pedagógicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol 2, Nº 17 julio 2010.

72. Ferrer, M., Rebollar, A. y Bles, V. (2005). Resolución de problemas y calidad del aprendizaje. Pedagogía 2005, ISBN 959-18-0050-9.

73. Fiallo, J. (2001). La interdisciplinariedad en el currículo: ¿Utopía o realidad educativa? Material digital. ICCP, Ciudad de la Habana.
74. Franco, L. A. y Montibeller G. (2010). Facilitated modelling in operational research. *European Journal of Operational Research*, vol. 205, Issue 3, 489-500.
75. Franklin, E. B. (2011). Toma de decisiones empresariales. *Revista de Contabilidad y Finanzas*, Vol. 6, No 1, Perú.
76. Frías, R y otros (2008). Herramientas de apoyo a la solución de problemas no estructurados en empresas turísticas (HASPNET). MES. Ed.Universitaria.
77. Fridman, L. M. (2001). Metodología para resolver problemas de Matemáticas. México: Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. 194p.
78. Fuentes, H. y Álvarez, I. B. (1998): Dinámica del proceso docente educativo de la educación Superior. CEES. Manuel F Gran. Universidad de Oriente.
79. Fundora, C. L. (2010). La habilidad profesional pedagógica para la enseñanza inicial de la ortografía durante la etapa de adquisición en primer grado. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas, Cuba.
80. Galbraith, P. L., Stillman G. y Brown, J. (2013). Turning Ideas into Modeling Problems. In R. Lesh et al. (eds.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. Springer Science+Business Media Dordrecht. p. 133-144.
81. Gallagher, CH. A. y Watson, A. (1986). Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. México: Editorial McGraw-Hill.
82. Galperin, P. Y. (1986). Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. En *Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

83. García J. y Colunga S. (s/a). La resolución de problemas matemáticos: reflexión para su tratamiento. ISP "José Martí" y Universidad de Camagüey. Material digital.
84. García, S. A. (2009). El desarrollo de la habilidad de planificar en los niños y niñas de 3 a 6 años. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara, Cuba.
85. Garza, R. y otros (2012). Concepción de un procedimiento utilizando herramientas cuantitativas para mejorar el desempeño empresarial. Revista de Ingeniería Industrial vol.33 no.3 La Habana sep.-dic. Versión ISSN 1815-5936.
86. Ginoris, O., Addine, F. y Turcaz, J. (2006). Material básico del curso de Didáctica General de la Maestría en Educación del IPLAC. Documento digital.
87. Goldin, G. A. y otros (2011). Beliefs and engagement structures: behind the affective dimension of Mathematical learning. Mathematics Education, ed: Springer, 43: 547-560, DOI 10.1007/s11858-011-0348-z© FIZ Karlsruhe.
88. González, A. M. (2009). Toma de decisiones en empresas hoteleras con el apoyo de la Investigación de Operaciones. Tesis en opción al título de Licenciada en Economía. Universidad de Matanzas.
89. González, L. A. (2004). La motivación hacia el estudio. Fundamentos y Metodología para su evaluación en Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana.
90. González, R. R. (2011). La resolución de problemas como habilidad generalizada. Cuadernos de Educación y Desarrollo Vol. 3, N 26 (abril 2011).
91. Hernández, A. (2010). Contribución a la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias del territorio matancero. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Matanzas, Cuba.

92. Hernández, H. (1989). El perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior Cubana, experiencias en el Álgebra Lineal. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
93. Hernández, M. (2006). Estrategia para el análisis del desempeño laboral de los jóvenes profesionales egresados de la UMCC ubicados en el sector turístico: una referencia necesaria al proceso de formación actual. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. Matanzas, Cuba.
94. Hernández, R. (2000). Propuesta didáctica para identificar y resolver los problemas que requieren del cálculo de una integral definida o de la derivada de una función real en un punto. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas.
95. Herrera, G. L. (2013). Concepción pedagógica del proceso de formación de habilidades investigativas relacionadas con los modos de actuación profesional en estudiantes de la carrera de medicina. Estrategia para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Pinar del Río.
96. Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill: México.
97. Horruitiner, P. (2006). La universidad cubana: el modelo de formación. Editorial Félix Varela.
98. Højgaard, T. (2013). Communication: The Essential Difference between Mathematical Modeling and Problem Solving. In R. Lesh et al. (eds.), Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling, ed: Springer p. 255-264.

99. Hurtado, F. J. (2005). La habilidad procesar datos cuantitativos en la enseñanza de la matemática de la secundaria básica. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas. Camagüey, Cuba.
100. Imbert, N (2004). El trabajo independiente en equipo: ¿Aceptado o rechazado, por quienes y por qué? En Addine, F. (Ed.), Didáctica: teoría y práctica (pp. 144-162). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
101. Juárez, J. A. y otros (2014). La construcción del modelo situacional de un problema matemático: El análisis basado en el Marco del Experimentador Inmerso. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Vol. 87, nov. p.81-99.
102. Juárez, J. A., Hernández, L. A. y Slisko, J. (2014). Aceptando la existencia de un terreno inexistente en un problema matemático: el uso prevalente de argumentos pragmáticos por docentes de primaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, N° 6, 45 – 61.
103. Kleickmann, T. y otros (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge. The role of structural differences in teacher education. *J Teach Educ* 64(1):90–106. DOI: 10.1177/0022487112460398.
104. Kunter, M. y otros (2013). Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers, *Mathematics Teacher Education* 8, DOI 10.1007/978-1-4614-5149-5\_1, © Springer Science+Business Media, New York.
105. Labarrere, A. (1996). *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
106. Lanuez, M. (2005). *Habilidades para el trabajo investigativo: experiencia en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño*. Pedagogía 2005. La Habana.
107. León, Z. M. (2010). *Estrategia pedagógica para la formación permanente de los docentes en el proceso docente - educativo - productivo y de servicio de los institutos*

universitarios de tecnología. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.

108. Leóntiev, A.N. (1979): La actividad en la Psicología. Editorial de Libros para la Educación, La Habana.

109. LLivina, M. (1999). Una Propuesta Metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

110. López, M. (1990). Saber Enseñar a describir, definir y argumentar.--La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

111. Lucena, E. M. (2012). Estrategia didáctica para renovar las concepciones y prácticas de la evaluación del aprendizaje en los cursos de Licenciatura en Ciencias de la Universidad Estatal de Piauí. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ICCP, La Habana.

112. Machado, E.F. y Montes de Oca, N. (2009). Las habilidades investigativas y la nueva Universidad: Terminus a quo a la polémica y la discusión. Revista Humanidades Médicas, volumen 9 No 1 enero-abril ISSN 1727-8120.

113. Mariño J. T. y otros. (2011): Cómo desarrollar la personalidad de los alumnos desde una escuela creativa vivencial. Curso 33. Pedagogía 2011.

114. Márquez, A. (1995). Habilidades: reflexiones y proposiciones para su evaluación. Material de la maestría Ciencias de la Educación. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

115. Martínez B. N. y otros. (2011). La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Curso 76. Sello editor Educación Cubana. Ministerio de Educación.

116. Martínez, M. (2010). Criterios de fiabilidad y validez en la investigación cualitativa con enfoque etnográfico. Disponible en: <http://www.articuloz.com/monografias-articulos/criterios-de-fiabilidad-y-validez-en-la-investigacion-cualitativa-con-enfoque-etnografico-2076198.html>
117. Mazarío, I. (2002). La resolución de problemas en la Matemática I y II de la carrera de Agronomía. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Enrique José Varona". La Habana.
118. Mazarío, I. (2007). Enseñar a aprender: las estrategias en la práctica docente (Material de trabajo del curso "Enseñar a aprender"). Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Estado de Veracruz, México).
119. 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 MATECOMPU 2008. Matanzas.
120. MES (2008). Plan de estudio D de la Carrera de Licenciatura en Economía.
121. Montes de Oca, N. (2002): La argumentación en el lenguaje de la matemática: su contextualización en la asignatura de Geometría I. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias pedagógicas. Camagüey.
122. Montes de Oca, N. y Machado, E. F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Revista Humanidades Médicas vol.11 no.3 Ciudad de Camagüey sep-dic. Versión ISSN 1727-8120.
123. Moreira, C. (2011). Estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia cognitiva, comunicativa y sociocultural en la formación inicial del Licenciado en Educación: Instructor de arte. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Enrique José Varona". La Habana.



124. Negrín, E. (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. ISP "José Antonio Echevarría". Matanzas, Cuba.
125. Nogueira, D. (2002). Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las empresas cubanas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas, Cuba.
126. Orozco, I. I. (2007). Concepción didáctica de la actividad metacognitiva para la solución de problemas matemáticos en adolescentes del quinto grado con trastornos de la conducta. Documento digital.
127. Ortiz, A. M. (2013). Estrategia didáctica para el perfeccionamiento del desempeño del estudiante en la vinculación profesional bolivariana del Programa Nacional de Formación de Educadores en el municipio Miranda del estado Falcón. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, 2013.
128. Parra, E. J. (2012). Modelo didáctico interdisciplinario para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las unidades curriculares del primer trayecto del Programa de formación de grado de gestión ambiental de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
129. Pedroso, Y. (2011). Modelo didáctico del proceso de desarrollo de habilidades de estudio en la disciplina Fundamentos de la Matemática Escolar. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Pinar del Río, Cuba.
130. Perales, F.J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. pp.170-178. En Enseñanza de las Ciencias. Vol.11. No.2. Barcelona, jun.1993.
131. Perera, F. (2007). La práctica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje. Curso Pre Congreso Pedagogía 2007.

132. Pérez, M. L. (2007). Diseño curricular de la disciplina Lengua Española para el desarrollo de las habilidades comunicativas en la formación inicial del maestro primario. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
133. Pérez, T., Delgado, A. y Suárez, R. L. (2013). La solución de problemas empresariales a través de la enseñanza de la Econometría en la carrera de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas". FIMAT XXI 2013
134. Petrovski, A. (1980). Psicología General. Editorial Progreso. Moscú.
135. Phelps, C. (2010). Factors that pre-service elementary teachers perceive as affecting their motivational profiles in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 75(3), 293–309. DOI: 10.1007/s10649-010-9257–2.
136. Pino, C. E. (2003). Un modelo para el aprendizaje de las habilidades profesionales como base para la formación de competencias profesionales, en el proceso de formación del Licenciado en Educación en la especialidad Eléctrica, a través de la disciplina Electrónica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.
137. Pino, J. A. (2012). Concepciones y prácticas de los estudiantes de Pedagogía Media en Matemática con respecto a la resolución de problemas y, diseño e implementación de un curso para aprender a enseñar a resolver problemas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Badajoz, España.
138. Polya, G. (1971). *How to Solve It*. Princeton, NJ: University Press.
139. Portela, R. y Álvarez, Z. (2003). Material docente básico del curso concepciones actuales de la evaluación educativa. La Habana, Cuba.
140. Reguera, R Y L. Davidson. (1987). *Problemas de Matemática Elemental 1*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.

141. Rizo, C. y otros (2002). Didáctica de la resolución de problemas en Matemática. La Habana: Ed. IPLAC. II Congreso de Didáctica de las Ciencias.
142. Rizo, N. (2007). Estrategia didáctica de educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en la carrera de Ingeniería Informática. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos.
143. Rodríguez, D. (2010). Metodología dirigida al diagnóstico de la amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo en los escolares de primer grado de la Enseñanza Primaria. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas.
144. Rodríguez, M. (2011). El aprendizaje relacional de la Matemática en el Preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas.
145. Rodríguez, M. y Rodríguez, A. (2004). La estrategia como resultado científico de la investigación educativa. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela". Santa Clara. 2004. Disponible en formato digital.
146. Romero, C. (1997). Decisiones Multicriterios. Elementos Teóricos y Utilización Práctica. Colección de Economía. Universidad de Alcalá de Henares. España.
147. Ron, J. (2007). Una estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en las clases de Matemática en la Educación Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
148. Roy, D. (2008). El desarrollo de la habilidad profesional de la comunicación pedagógica en la clase de la Secundaria Básica para la formación del Profesor General Integral durante el primer año. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila, Cuba.

149. Rubio, M. I. (2005). Modelo para la gestión del proceso de desarrollo de habilidades de estudio, con enfoque profesional, en la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Pinar del Río, Cuba.

150. Ruiz, A. (2005). Estrategia metodológica para desarrollar en los docentes de la Educación Preuniversitaria la habilidad profesional pedagógica para la enseñanza de la lectura. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila, Cuba.

151. Saaty, (1989): Conflict Resolutions: The Analytic Hierarchy Approach, Praeger Plubishers, Nueva York.

152. 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.

153. Salett, M. y Hein, N. (2013). Mathematical Modeling: Implications for Teaching. In R. Lesh et al. (eds.), Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling, Springer Science+Business Media Dordrecht. p. 481-490.

154. Schmidt, W., Cogan, L. y Houang, R. (2011). The role of opportunity to learn in teacher preparation: An international context. Journal of Teacher Education, 62 (2), 138-153.

155. Schoenfeld, A.H. (1991): Ideas y tendencias en la resolución de problemas. EDIPUBLI S.A., Argentina.

156. Segura, O. y otros (2004). Construcción de indicador sintético para medir diferencias en los servicios hospitalarios. [En línea]. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.] <http://www.cocmed.sld.cu/no81/n81ori2.htm>.

157. Speiser B. y Walter, C. (2013). Models as Tools, Especially for Making Sense of Problems. In R. Lesh et al. (eds.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*, Springer Science+Business Media Dordrecht. p. 167-172.
158. Smith, K., & Hodson, E. (2010). Theorising practice in initial teacher education. *Journal of Education for Teaching*, 36(3), 259–275.
159. 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.
160. Souza, S. A. y Medeiros, K.M. (2014). *Formulação e resolução de problemas geométricos a partir de materiais manipuláveis*. Ponencia Universidad 2014, DID013.
161. Stanic, G. y Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles y Silver (Eds.) *The teaching and assesing of mathematical problem solving*, pp.1-22 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
162. Suárez, R. (2001). *El Reto. Gestión de vitalidad en entornos competitivos*. Ciudad Habana: Editorial Academia.
163. Taha, A. (1996). *Operations Research: An Introduction*, 6ª edición. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
164. Talízina, N. F. (1992). *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. \_ México: Ángeles Editores.
165. Tarifa, L. (2005). *Metodología para la utilización de estrategias de enseñanzas en la Matemática I de las carreras de Ciencias Técnicas*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba.

166. Tatto, M., and Senk, S. (2011). The mathematics education of future primary and secondary teachers: Methods and findings from the teacher education and development study in mathematics. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 121-137.
167. Valdivia, M. y Enríquez, A. (2011). Una metodología para el proceso de resolución de problemas geométricos en duodécimo grado. *Matecompu´2011*.
168. Valle, A. (2010). Algunos resultados científico pedagógicos. Vías para su obtención. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ministerio de Educación. Cuba
169. Viar, R. (2007). Estrategias en la resolución de problemas. I.E.S. "Conde de Aranda" ALAGON.
170. 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.
171. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
172. Walshaw, M. (2010). Mathematical pedagogical change: Rethinking identity and reflective practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(6), 487–497.
173. Walshaw, M. (2010a). Learning to teach: Powerful practices at work during the practicum. In M. Walshaw (Ed.), *Unpacking pedagogy: New perspectives for mathematics classrooms* (p. 109–128). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
174. Warfield, V.M. (2014). *Invitation to Didactique*. Springer Briefs in Education 30.
175. Winston, W. L. (1994). *Operations Research: Applications and Algorithms*. Belmont, CA: Duxbury Press.
176. Yang, X. (2014). *Conception and Characteristics of Expert Mathematics Teachers in China*. Ed. Springer Fachmedien Wiesbaden 2014.

177. Zawojewski, J. (2013). Problem Solving versus Modeling. In R. Lesh et al. (eds.), Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling. Ed. Springer Science+Business Media Dordrecht 2013. p. 237-244.

178. Zilberstein, J. y otros (2003). Preparación pedagógica integral para profesores universitarios, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría –Cuba.

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta aplicada a los posibles expertos para determinar su coeficiente de competencia en la temática abordada en la investigación.

**Objetivo:** Determinar los expertos que serán considerados en la investigación.

Compañero/a usted puede ser partícipe, si así lo desea, de una investigación que se realiza en la Universidad de Matanzas, relacionada con el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía, en la asignatura Investigación de Operaciones. Como parte del proceso de selección de expertos se le pide que llene los datos generales y que se autoevalúe de la manera más objetiva posible.

Nombre y apellido:

Años de experiencia en la docencia:

Categoría docente:

Categoría científica:

Cargo que ocupa:

Centro de trabajo:

Provincia:

1. Marque con una cruz (x), en la casilla que considere (la escala de 0 a 10 es creciente), según el grado de conocimiento e información que usted posee sobre el tema.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Realice una autovaloración teniendo en cuenta los niveles de influencia en sus criterios que tiene cada una de las fuentes que aparecen en la tabla siguiente.

Fuentes de argumentación	Niveles de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
1. Análisis teóricos realizados por usted			
2. Experiencia			
3. Trabajos de autores nacionales			
4. Trabajos de autores extranjeros			
5. Su conocimiento sobre el estado del tema			
6. Su intuición sobre el tema abordado			

3. Recomiende al menos un compañero que usted conozca con los conocimientos necesarios para colaborar con esta investigación.

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_ Centro de trabajo: \_\_\_\_\_ Correo electrónico y/o teléfono:

4. Exprese con (X), su disposición en formar parte de esta investigación. Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

MUCHAS GRACIAS



## Anexo 2. Resultados de la autoevaluación de los posibles expertos.

Posibles expertos (PE)	AT	E	TAN	TAE	C	I	Ka	Kc	K	Expertos (E)
PE1	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,9	0,85	E1
PE2	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E2
PE3	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,90	E3
PE4	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	1,0	1,00	E4
PE5	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,7	0,80	E5
PE6	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,6	0,55	
PE7	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,9	0,95	E6
PE8	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,90	E7
PE9	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,7	0,80	E8
PE10	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,90	E9
PE11	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E10
PE12	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E11
PE13	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,7	0,75	E12
PE14	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,9	0,95	E13
PE15	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E14
PE16	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,50	
PE17	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E15
PE18	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,7	0,80	E16
PE19	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,90	E17
PE20	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,9	0,95	E18
PE21	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,7	0,85	E19
PE22	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E20
PE23	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,6	0,6	0,60	
PE24	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E21
PE25	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,9	0,85	E22
PE26	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E23
PE27	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E24
PE28	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,7	0,80	E25
PE29	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,90	E26
PE30	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E27
PE31	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E28
PE32	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1,0	0,8	0,90	E29
PE33	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,4	0,45	
PE34	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E30
PE35	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	E31

### **Leyenda**

AT- Análisis teóricos

E- Experiencia

TAN- Trabajos de autores nacionales

TAE- Trabajos de autores extranjeros.....C- Conocimiento sobre el estado del tema

I- Intuición sobre el tema

Kc- Coeficiente de conocimiento

Ka- Coeficiente de argumentación

.K- Coeficiente de competencia

### Anexo 3. Encuesta a expertos para determinar los nodos interdisciplinarios de la asignatura Investigación de Operaciones.

En la carrera de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas se desarrolla una investigación sobre la resolución de problemas de decisión empresarial durante la asignatura Investigación de Operaciones.

Valore de la lista de habilidades y conocimientos, cuáles considera que complementan y enriquecen los contenidos de esta asignatura, útiles para resolver problemas de decisión empresarial. Marque con una (X) en **Si** o **No** según su opinión y agregue a la lista, si lo considera necesario, otros nodos interdisciplinarios. Clasifíquelos en habilidades (H) o conocimientos (C).

**Si:** es nodo interdisciplinario    **No:** no es nodo interdisciplinario

Asignatura		SÍ	NO	H/C
Matemática I	1. Modelar funciones económicas de una variable real			
Informática	2. Aplicar las herramientas que brinda el Microsoft Office			
	3. Utilizar un ambiente gráfico contemporáneo para la gestión de la información en general y la económica en particular			
Contabilidad General	4. Características de la empresa estatal, privada y mixta			
Matemática II	5. Modelar funciones económicas de varias variables			
	6. Resolver problemas económicos			
Álgebra Lineal	7. Conceptos de matriz, espacio vectorial y base de un espacio vectorial			
Análisis e interpretación de Estados Financieros	8. Interpretar los Estados Financieros a partir del empleo de las diferentes técnicas de análisis.			
Estadística Matemática I	9. Variable aleatoria y sus distribuciones de probabilidad			
Administración de empresas	10. Subsistemas empresariales y sus interrelaciones			
	11. Eficiencia, eficacia y competitividad			
	12. Toma de decisiones			
	13. Tendencias gerenciales y su papel en la empresa cubana			
Práctica Laboral II	14. Aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo			
	15. Identificar en la entidad, a través de las técnicas de trabajo en equipos, problemas que para su solución necesitan la integración de actividades de diagnóstico y control económico.			
Estadística Matemática II	16. Investigar, con carácter elemental, los problemas que detecta en la empresa y que integra las habilidades más generales adquiridas hasta el año en curso			
	17. Interpretar los resultados obtenidos del empleo de diferentes vías de resumir datos			
	18. Interpretar las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos en diferentes formas de presentación			
	19. Tipos de muestreo y sus aplicaciones.			

### Anexo 4. Resultados del método de consenso para la selección de los nodos interdisciplinarios de la Investigación de Operaciones

		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19
E1	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	Si	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E3	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E4	Si	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	No	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E5	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
E6	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E7	Si	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E8	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
E9	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E10	Si	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	No	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E11	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E12	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E13	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E14	Si	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E15	Si	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	No	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Positivo		15	13	2	15	15	15	15	13	15	15	13	14	14	15	15	15	15	13	14
Negativo		0	2	13	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2	1
Cc		1	0,87	0,13	1	1	1	1	0,87	1	1	0,87	0,93	0,93	1	1	1	1	0,87	0,93

$$Ccd = 1 - \frac{Vn}{Vt} \quad \text{Dónde:} \quad \text{Vn- Total de votos negativos} \quad \text{Vt: Total de votos}$$

**Cc:** Nivel de aceptación de cada uno de los nodos por los expertos. Se acepta como nodo interdisciplinario si  $Cc \geq 0,85$

#### **Anexo 4a. Sistema de habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones.**

- Definir el concepto de decisión explicando los elementos básicos que están presentes en una situación de decisión que permiten la clasificación de situaciones de toma de decisiones en función del ambiente de la decisión
- Identificar ante una situación de decisión, si esta puede resolverse aplicando la matriz de decisión o el árbol de decisión
- Aplicar los criterios para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y riesgo obtenidos de la construcción de la matriz de decisión a partir de situaciones concretas para el cálculo del valor esperado de la información perfecta
- Construir árboles de decisión para su utilización para la toma de decisiones secuenciales en condiciones de riesgo
- Interpretar el problema general de la programación lineal y el modelo correspondiente
- Construir modelos de programación lineal con diferentes criterios para la función objetivo y diferentes tipos de restricciones
- Interpretar económicamente el significado de las variables duales partiendo de la explicación de las relaciones entre los modelos primal y dual
- Interpretar las cotas de variación para los parámetros  $b_i$  y  $C_j$  del modelo lineal
- Interpretar económicamente la solución obtenida a partir del reporte de salida de los paquetes de programas, para la solución por microcomputadoras de los modelos de optimización lineal, que permite el cálculo de la nueva solución al modelo ante cambios en los datos de partida
- Explicar las características de los elementos componentes del sistema de inventario, y su clasificación, así como el problema de decisión asociado a dichos sistemas
- Identificar, ante un problema concreto, el tipo de modelo de inventario que puede utilizarse
- Interpretar el procedimiento que se emplea para la construcción de modelos de inventario y la derivación de las expresiones óptimas para las variables de decisión
- Calcular políticas óptimas de inventario para situaciones concretas en las que se cumplan los supuestos de los modelos estudiados para la evaluación de las alternativas ante cambios
- Determinar la duración total del proyecto y la ruta crítica para redes con tiempo conocido de ejecución de las actividades.
- Calcular, para redes probabilistas, el tiempo esperado de ejecución de las actividades, la duración esperada del proyecto, y su desviación estándar y las actividades que conforman la ruta crítica.
- Interpretar la interacción entre la duración y el costo de un proyecto y el procedimiento que se utiliza para la determinación de las modificaciones que se producen en el tiempo de ejecución de las actividades estableciendo una duración deseada del proyecto inferior a la calculada mediante la ruta crítica y su efecto en el costo total del proyecto

**Anexo 5. Dimensiones, indicadores y métodos para la recogida de información.**

Dimensiones	Indicadores	Métodos				
		Revisión de exámenes	Observación de la Práctica Laboral II	Revisión de informes de la Práctica Laboral II	Revisión de tareas docentes investigativas	Observación de clases prácticas y talleres
<b>Cognitiva</b>	Dominio de los conocimientos precedentes básicos	x	x	x	x	x
	Dominio de los conocimientos de la asignatura	x	x	x	x	x
	Integración de los conocimientos	x	x	x	x	x
<b>Ejecutora</b>	Ejecución de la acción 1		x	x	x	
	Ejecución de la acción 2	x	x	x	x	x
	Ejecución de la acción 3	x	x	x	x	x
	Ejecución de la acción 4		x	x	x	
<b>Inductora</b>	Motivación		x			x

**Anexo 6. Criterios de medidas, categorías y puntuación para evaluar los indicadores**

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Criterios de medidas</b>	<b>Categorías/ Puntuación</b>
Cognitiva	Dominio de los conocimientos precedentes básicos	Domina el 95% o más de los nodos interdisciplinarios que necesita	Excelente/5
		Domina más del 80% y menos del 95% de los nodos interdisciplinarios que necesita	Bien/4
		Domina entre un 60% y un 80% de los nodos interdisciplinarios que necesita	Regular/3
		Domina menos del 60% de los nodos interdisciplinarios que necesita	Mal/0
	Dominio de los conocimientos de la asignatura IO	Domina el 95% o más del sistema de conocimientos que necesita	Excelente/5
		Domina más del 80% y menos del 95% del sistema de conocimientos que necesita	Bien/4
		Domina entre un 60% y un 80% del sistema de conocimiento que necesita	Regular/3
		Domina menos del 60% del sistema de conocimiento que necesita	Mal/0
	Integración de los conocimientos	Integra el 95% o más, de los conocimientos esenciales, relacionados con la resolución del problema	Excelente/5
		Integra más del 80% y menos del 95% de los conocimientos esenciales, relacionados con la resolución del problema	Bien/4
		Integra entre un 60% y un 80% de los conocimientos esenciales, relacionados con la resolución del problema	Regular/3
		Integra menos del 60% de los conocimientos esenciales, relacionados con la resolución del problema	Mal/0
Ejecutora	Ejecución de la acción 1	Ejecuta correctamente la acción, con hasta una imprecisión que no conduce a errores conceptuales	Excelente/5
		Ejecuta correctamente la acción, pero presenta 2 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Bien/4
		Ejecuta la acción, con hasta 5 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Regular/3
		Ejecuta incorrectamente la acción (más de	Mal/0

		5 impresiones)	
	Ejecución de la acción 2	Ejecuta correctamente la acción, con hasta una imprecisión que no conduce a errores conceptuales	Excelente/5
		Ejecuta correctamente la acción, pero presenta 2 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Bien/4
		Ejecuta la acción, con hasta 5 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Regular/3
		Ejecuta incorrectamente la acción (más de 5 impresiones)	Mal/0
	Ejecución de la acción 3	Ejecuta correctamente la acción, con hasta una imprecisión que no conduce a errores conceptuales	Excelente/5
		Ejecuta correctamente la acción, pero presenta 2 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Bien/4
		Ejecuta la acción, con hasta 5 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Regular/3
		Ejecuta incorrectamente la acción (más de 5 impresiones)	Mal/0
	Ejecución de la acción 4	Ejecuta correctamente la acción, con hasta una imprecisión que no conduce a errores conceptuales	Excelente/5
		Ejecuta correctamente la acción, pero presenta 2 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Bien/4
		Ejecuta la acción, con hasta 5 imprecisiones que no conducen a errores conceptuales	Regular/3
		Ejecuta incorrectamente la acción (más de 5 impresiones)	Mal/0
Inductora	Motivación	Manifiesta 10 ó 11 características que indican motivación	Excelente/5
		Manifiesta 8 ó 9 características que indican motivación	Bien/4
		Manifiesta 6 ó 7 características que indican motivación	Regular/3
		Manifiesta 5 o menos características que indican motivación	Mal/0

## **Anexo 7. Procedimiento para evaluar el desarrollo de habilidades generales mediante un Índice Integral.**

### **1. Definición de la habilidad que se quiere evaluar.**

Este paso es muy importante, debe precisarse cuál es la habilidad que se pretende desarrollar. Su conceptualización determina las dimensiones e indicadores que permiten evaluar de una manera objetiva el desarrollo de la habilidad.

### **2. Obtención de las dimensiones con sus respectivos indicadores para medir el desarrollo de la habilidad.**

Los indicadores que intervienen en el desarrollo de la habilidad pueden estar explícitos o implícitos en el concepto del paso anterior. Es recomendable agruparlos por dimensión, o sea que a cada dimensión le corresponden un conjunto de indicadores. Es necesario definir en función de la habilidad en estudio, cuáles indicadores permiten medir su desarrollo, los que deben aparecer correctamente explicitados. Se recomienda como dimensiones los componentes de la habilidad (cognitivo, ejecutor e inductor).

### **3. Determinación de la importancia relativa de cada dimensión para el desarrollo de la habilidad.** (Delgado, A. 2008, 2013, 2014).

La importancia relativa de cada dimensión, puede ser diferente para el desarrollo de la habilidad. Para establecer esa diferencia se necesita consultar con los expertos y determinar la importancia relativa de éstas, de una respecto a otra. Este proceso posee una fuerte carga subjetiva, lo que hace necesario que la selección de los expertos sea rigurosa. Para determinar la importancia relativa de cada dimensión para el desarrollo de la habilidad se pueden emplear varios procedimientos. Se propone un procedimiento sugerido por Saaty (1989), que constituye la base de la metodología multicriterio conocida por Procesos Analíticos Jerárquicos (PAJ). Este procedimiento requiere de los expertos, la comparación simultánea de sólo dos dimensiones, es decir una comparación de valores subjetivos por parejas.

#### **Pasos para obtener la importancia relativa de cada dimensión para el desarrollo de la habilidad.**

1. Construir la matriz de comparaciones pareadas.

Esta matriz es cuadrada (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de comparaciones pareadas. Fuente: Elaboración propia.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	...	D <sub>n</sub>
D <sub>1</sub>	1	r <sub>12</sub>	...	r <sub>1n</sub>
D <sub>2</sub>	r <sub>21</sub>	1	...	r <sub>2n</sub>
...	...	...	...	...
D <sub>n</sub>	r <sub>n1</sub>	r <sub>n2</sub>	...	1

Dónde:

**D<sub>j</sub>**=Dimensiones, j: 1,2...n.

n: número de dimensiones.

**r<sub>ij</sub>**= valor de la escala que propone Saaty para determinar la importancia relativa de una dimensión con respecto a otra.

El valor  $r_{ij}$  lo emite el experto respondiendo, por ejemplo, a la pregunta: ¿La dimensión 1 es más importante para el desarrollo de la habilidad que la 2? Si la respuesta es sí, el



experto emite su juicio de acuerdo a la escala de Saaty, si la respuesta es no, el valor que se coloca es el recíproco del número que decide el experto en la posición contraria.

Estos valores numéricos (escala) que propone aplicar Saaty, (1989) se utilizan para medir la importancia relativa de las dimensiones. Estos son: (1) cuando las dimensiones son de la misma importancia; (3) moderada importancia de una dimensión con respecto a otra; (5) fuerte importancia; (7) demostrada importancia y (9) extrema importancia. Además sugiere valores intermedios (2, 4, 6 y 8) para juicios de valor contiguo.

Una escala de 9 unidades es razonable y refleja el nivel hasta el cual se puede discriminar la intensidad de relaciones entre las dimensiones. Es interesante destacar que por su propia construcción, este tipo de matrices poseen propiedades recíprocas

(esto es,  $r_{ij} = \frac{1}{r_{ji}}$ ).

2. Encontrar el vector de pesos para la obtención de la importancia relativa ( $V_j$ ).

A partir de la matriz anterior se pretende encontrar un vector de pesos que resulte consistente con las preferencias subjetivas mostradas por los expertos y reflejadas en la matriz que se construyó en el paso anterior. Dadas las normales inconsistencias en los juicios de valor emitidos por los expertos, el paso lógico consiste en encontrar el vector de pesos  $W$  que más se aproxime a los pesos verdaderos. Esta tarea puede abordarse recurriendo a diferentes procedimientos matemáticos. Uno de los más elementales consiste en calcular la media geométrica de los elementos de cada fila de la matriz de comparación por «parejas».

Es conveniente trabajar con pesos que sumen la unidad (Romero, C. 1997). Para ello, se divide cada uno de los pesos anteriores por la suma de todos ellos. El vector resultante refleja la importancia relativa de cada dimensión ( $V_j$ ).

#### 4. Determinación del valor de los indicadores, dimensiones y forma de evaluación

Para evaluar cada indicador se utilizarán métodos que permitan la obtención de estos: encuestas, observación, revisión de exámenes, experimentos, entrevistas; en dependencia de los indicadores y de la habilidad que se pretenda medir.

En este sentido la evaluación del indicador se hace cualitativamente con las categorías de excelente, bien, regular y mal. Las tres primeras refieren el aprobado. En el caso que reciba la categoría de mal significa que no lo tiene aprobado. Esta manera de evaluar se corresponde con la forma de evaluación del aprendizaje en la Educación Superior.

En dependencia de la evaluación de los indicadores, se evalúan las dimensiones. El profesor debe definir la vía que mejor se ajuste, en correspondencia con los objetivos que se trace.

Posteriormente se debe cuantificar la evaluación de las dimensiones a través de la puntuación ( $P_j$ ) (ver tabla 2), esto permite la integración en un índice.

Tabla 2. Puntuación de la dimensión.

Puntuación ( $P_j$ )	Categoría
5	Excelente

4	Bien
3	Regular
0	Mal

Por ejemplo si se evalúa de excelente recibe una puntuación de 5. En el caso que la dimensión sea evaluada de mal, la puntuación que recibe es 0 y no puntea en el índice integral.

### 5. Confección del índice integral para medir el desarrollo de la habilidad.

Para el cálculo del índice integral se utiliza una fórmula que integra a través de una sumatoria el producto de la puntuación de la dimensión por la importancia relativa de esta.

**Dónde:**

$$IIEDH = \sum_{j=1}^n P_j \cdot V_j$$

IIEDH: Índice integral para evaluar el desarrollo de la habilidad.

P<sub>j</sub>: puntuación de la dimensión j-ésima.

V<sub>j</sub>: importancia relativa de la dimensión j-ésima.

n: cantidad de dimensiones a integrarse al índice.

### 6. Evaluación del índice integral.

Se tiene en cuenta para evaluar el comportamiento del índice, escalas utilizadas en varias investigaciones, donde se emplean índices integrales (Brito Viñas, 2000; Suárez Mella, 2001; Nogueira Rivera, 2002; Hernández Nariño, 2010; Delgado Landa, 2013). Estas son contextualizadas en virtud de reflejar, más claramente, las características del proceso de evaluación del aprendizaje. Sobre la base de lo anterior, se propone evaluar el desarrollo de la habilidad en excelente (muy desarrollada) [4,75 a 5,00], bien (desarrollada) [4,00 a 4,75), regular (poco desarrollada) [3,00 a 4,00) y mal (no desarrollada) [0 a 3,00).

Para facilitarle al profesor la evaluación del desarrollo de la habilidad en estudio con apoyo del índice integral, se construye una tabla (ver tabla 3) con las posibles combinaciones de evaluaciones de las dimensiones con sus respectivos índices integrales y la calificación que se otorga al estudiante. Debe significarse que las combinaciones en las que la dimensión cognitiva es evaluada de mal no se refleja en la tabla porque son imposibles de obtener (si el estudiante no domina los conocimientos, no puede ejecutar las acciones correspondientes a la dimensión ejecutora).

Tabla 3. Calificaciones a partir del cálculo del Índice integral.

	Evaluación dimensión cognitiva (32%)	Evaluación dimensión ejecutora (56%)	Evaluación dimensión inductora (12%)	Índice integral	Calificación
1.	5	5	5	5	5
2.	5	5	4	4,88	5
3.	5	5	3	4,76	5
4.	5	5	0	4,4	4
5.	5	4	5	4,44	4
6.	5	4	4	4,32	4
7.	5	4	3	4,2	4
8.	5	4	0	3,84	3

9.	5	3	5	3,88	3
10.	5	3	4	3,76	3
11.	5	3	3	3,64	3
12.	5	3	0	3,28	3
13.	5	0	5	2,2	2
14.	5	0	4	2,08	2
15.	5	0	3	1,96	2
16.	5	0	0	1,6	2
17.	4	5	5	4,68	4
18.	4	5	4	4,56	4
19.	4	5	3	4,44	4
20.	4	5	0	4,08	4
21.	4	4	5	4,12	4
22.	4	4	4	4	4
23.	4	4	3	3,88	3
24.	4	4	0	3,52	3
25.	4	3	5	3,56	3
26.	4	3	4	3,44	3
27.	4	3	3	3,32	3
28.	4	3	0	3,0	3
29.	4	0	5	1,88	2
30.	4	0	4	1,76	2
31.	4	0	3	1,64	2
32.	4	0	0	1,28	2
33.	3	5	5	4,36	4
34.	3	5	4	4,24	4
35.	3	5	3	4,12	4
36.	3	5	0	3,76	3
37.	3	4	5	3,8	3
38.	3	4	4	3,68	3
39.	3	4	3	3,56	3
40.	3	4	0	3,2	3
41.	3	3	5	3,24	3
42.	3	3	4	3,12	3
43.	3	3	3	3	3
44.	3	3	0	3	3
45.	3	0	5	1,56	2
46.	3	0	4	1,44	2
47.	3	0	3	1,32	2
48.	3	0	0	0,96	2

**Anexo 8. Guía para la revisión de: programa de la asignatura Investigación de Operaciones, tesis de grado y guía de la Práctica Laboral II para la carrera de Licenciatura en Economía.**

**Revisión del programa de la asignatura Investigación de Operaciones**

**Objetivo:** Detectar las potencialidades y limitaciones del programa de la asignatura Investigación de Operaciones para desarrollar la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía.

**Aspectos a valorar del programa de la asignatura:**

- los objetivos, conocimientos, habilidades y su incidencia en la formación de valores
- el componente investigativo
- el sistema de evaluación
- las indicaciones metodológicas y de organización
- la bibliografía

**Revisión de tesis de grado**

**Objetivo:** Determinar la utilización de los conocimientos y habilidades de la Investigación de Operaciones para resolver problemas de decisión empresarial por los estudiantes de Licenciatura en Economía.

**Precisar:**

- Si los estudiantes resuelven problemas de decisión empresarial.
- Si los estudiantes aplican la Investigación de Operaciones para resolver problemas de decisión empresarial en la empresa.

**Revisión de la guía de la Práctica Laboral II**

**Objetivo:** Constatar en las tareas de la guía de la Práctica Laboral II la integración de conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones.

**Aspectos**

- Integración de los conocimientos y habilidades de la asignatura Investigación de Operaciones a las tareas de la Práctica Laboral II.

## **Anexo 9. Encuesta a estudiantes de la carrera de Licenciatura en Economía**

Esta encuesta (completamente anónima) permitirá la recogida de información para una investigación que se desarrolla. Su criterio es de vital importancia, por favor sea sincero en sus respuestas. Llene los datos generales, responda a las preguntas con X según lo considere y explique en los casos señalados.

**Grupo: E-21\_\_ E-22\_\_ E-31\_\_ E-32\_\_ E-41\_\_ E-42\_\_ E-51\_\_ E-52\_\_**

### **Preguntas:**

1. ¿La asignatura Investigación de Operaciones del segundo año contribuyó a su formación profesional? No\_\_ Sí\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
2. ¿Esta asignatura contribuyó al desarrollo de habilidades para resolver problemas de decisión? No\_\_ Sí\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
3. ¿Durante las actividades de la Práctica Laboral II (segundo año) aplicaste lo aprendido en la asignatura Investigación de Operaciones? No\_\_ Sí\_\_
4. ¿En las clases le orientaron tareas docentes investigativas para realizar en empresas? No\_\_ Sí\_\_
5. ¿Se utilizó alguna estrategia o sistema de acciones para que pudieras resolver Se resolvieron en clases problemas reales de empresas del territorio matancero? No\_\_ Sí\_\_ No sé\_\_
6. ¿Piensas utilizar los conocimientos y habilidades de la asignatura en futuras investigaciones o después de graduado? No\_\_ Sí\_\_, ¿Por qué? \_\_\_\_\_
7. ¿Marque los métodos y modelos matemáticos que recuerda de esta asignatura?  
\_\_árbol de decisión      \_\_matriz de decisión      \_\_modelos de programación lineal  
\_\_modelos de inventarios      \_\_método PERT y CPM      \_\_ Otro ¿cuál? \_\_\_\_\_
8. ¿Los métodos y modelos estudiados resultaron de difícil comprensión para ti? No\_\_/Sí\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Si se aplican estos modelos y métodos a un problema de decisión empresarial podría obtener un resultado que le permita tomar la mejor decisión? No\_\_ Sí\_\_ No sé\_\_
10. ¿Has aplicado alguno de estos modelos o métodos en alguna investigación realizada? No\_\_/Sí\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
11. ¿Has resuelto problemas de decisión en empresas del territorio? No\_\_ Sí\_\_

## **Anexo 10. Encuesta realizada a profesores que imparten o han impartido la asignatura Investigación de Operaciones**

Esta encuesta permitirá la recogida de información para una investigación que se desarrolla. Su criterio es de vital importancia, por favor sea sincero en sus respuestas. Llene los datos generales, responda a las preguntas con X según lo considere y explique en los casos señalados.

### **Datos generales:**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Años de experiencia impartiendo la asignatura Investigación de Operaciones (IO): \_\_\_\_

Categoría científica: \_\_\_\_\_ Categoría docente: \_\_\_\_\_

### **Preguntas:**

1. ¿Tiene usted definida para la asignatura IO alguna habilidad general que permita integrar el resto de las habilidades de la misma? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ¿cuál?
2. En la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, ¿tiene usted en cuenta los conocimientos y habilidades precedentes básicos para la asignatura? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ¿cuáles?
3. Para lograr que los estudiantes resuelvan correctamente los problemas, ¿usted le enseña alguna estrategia o sistema de acciones? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ¿cuál?
4. Los problemas que usted le orienta al estudiante para resolver, ¿son del libro de texto básico? Sí\_\_\_/No\_\_\_/solo algunos\_\_\_, ¿de dónde proceden los demás?
5. ¿Orienta usted tareas docentes investigativas a realizar en empresas? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ponga ejemplos de algunas.
6. ¿Conoce usted si los conocimientos y habilidades que desarrolla la asignatura son integrados en la Práctica Laboral II? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ¿de qué manera?
7. ¿Planifica usted actividades que permitan la integración de los contenidos de la asignatura? No\_\_\_/Sí\_\_\_, ¿cuáles?

## **Anexo 11. Encuesta aplicada a egresados de la carrera de Licenciatura en Economía.**

Se necesita de su colaboración como egresado de la carrera de Licenciatura en Economía, para una investigación que se realiza en la Universidad de Matanzas. La encuesta tiene como objetivo general, recoger información sobre la manera en que la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juega usted en este proceso. Se le pide que llene los datos generales y que responda a las preguntas marcando con una X y argumentando en los casos solicitados.

**Nombre de la empresa donde trabaja:** \_\_\_\_\_

**Labor que usted desempeña:** \_\_\_\_\_

**¿Qué tiempo lleva de graduado? (En años):** \_\_\_\_

1. Marque los problemas que se presentan en la empresa, relacionados con la toma de decisiones acerca de:

\_\_ La asignación de recursos limitados                      \_\_ Los inventarios, costos y tiempos

\_\_ La planificación de la producción                      \_\_ La gestión de proyectos

\_\_ El ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas

2. ¿Los conocimientos adquiridos en la asignatura Investigación de Operaciones y otras son útiles para enfrentar estos problemas? Sí \_\_/No \_\_, porque \_\_\_\_\_

3. ¿Se siente preparado para enfrentarlos? Sí \_\_/No \_\_, porque \_\_\_\_\_

4. ¿Durante su formación profesional resolviste problemas de este tipo, existente en empresas del territorio? No \_\_/Sí \_\_, ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

5. ¿Cómo enfrentan los administradores y directivos de la empresa estos problemas?

\_\_ De acuerdo a la intuición que poseen                      \_\_ A partir de la experiencia que poseen

\_\_ A partir de la experiencia de otras empresas                      \_\_ A partir de modelos matemáticos

\_\_ A partir de la tendencia de estos problemas en los últimos tiempos

\_\_ De otra manera (argumente) \_\_\_\_\_

6. ¿Colaboras con la solución de estos problemas? Sí \_\_/No \_\_, porque \_\_\_\_\_

7. Marque los métodos cuantitativos que utiliza la empresa para apoyar el proceso de toma de decisiones:

\_\_ Árbol de decisión                      \_\_ Matriz de decisión                      \_\_ Programación Lineal

\_\_ Modelos de Inventarios                      \_\_ Método PERT y CPM                      \_\_ Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

8. ¿Te sientes preparado para aplicar alguno de ellos? No \_\_/Sí \_\_, ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

## **Anexo 12. Encuesta aplicada a directivos y administradores de empresas**

Estimado compañero se requiere de su colaboración para una investigación que se realiza en la Universidad de Matanzas. Sus respuestas son fundamentales para la misma, por lo que deben ser lo más objetivas posibles. La encuesta tiene como objetivo fundamental, recoger información sobre cómo la empresa resuelve los problemas de decisión y el papel que juegan los adiestrados de la carrera de Licenciatura en Economía en este proceso. Se le pide que llene los datos generales y que responda a las preguntas marcando con una X y argumentando en los casos solicitados.

**Nombre de la Empresa:**

**Labor que usted desempeña:**

1. Marque los problemas que se presentan en la empresa, relacionados con la toma de decisiones:

La asignación de recursos limitados                       Los inventarios, costos y tiempos

La planificación de la producción                       La gestión de proyectos

El ordenamiento, secuenciación y coordinación de tareas

2. ¿Los adiestrados de la carrera de Licenciatura en Economía que laboran en la empresa están preparados para enfrentar estos problemas? Sí\_\_\_/No\_\_\_

3. ¿Cómo enfrentan los administradores y directivos estos problemas?

De acuerdo a la intuición que poseen                       A partir de la experiencia que poseen

A partir de la experiencia de otras empresas                       A partir de modelos matemáticos

A partir de la tendencia de estos problemas en el último tiempo

De otra manera (argumente) \_\_\_\_\_

4. ¿Los adiestrados de la carrera de Licenciatura en Economía colaboran con la solución de estos problemas? Sí\_\_\_/No\_\_\_

5. Marque los métodos cuantitativos que utiliza la empresa para apoyar el proceso de toma de decisiones:

Árbol de decisión                       Matriz de decisión                       Programación Lineal

Modelos de Inventarios                       Método PERT y CPM                       Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

6. ¿Conoce usted la utilidad de la Investigación de Operaciones para el beneficio de la empresa? No\_\_\_ /Sí\_\_\_, (argumente) \_\_\_\_\_



### **Anexo 13. Objetivos de la asignatura Investigación de Operaciones para la carrera de Licenciatura en Economía.**

1. Caracterizar las situaciones de toma de decisiones empresariales que pueden ser resueltas aplicando la teoría de la decisión, la programación lineal, los modelos de inventario y los métodos PERT-CPM a partir de la comprensión de los conceptos y supuestos en que descansan estas técnicas cuantitativas.
2. Representar situaciones de decisión empresarial mediante matrices y árboles de decisión, a partir de la aplicación de los criterios correspondientes, proponiendo la mejor decisión a adoptar.
3. Construir modelos de programación lineal representativos de distintas situaciones económicas, utilizando el procedimiento general para la construcción de modelos de optimización.
4. Calcular la solución óptima a un modelo de programación lineal mediante el uso de paquetes de programas para microcomputadoras, interpretando económicamente los resultados, y evaluando el efecto que se produce en la solución óptima ante cambios en los datos de partida.
5. Interpretar el problema dual en su aspecto matemático y económico así como su relación con el problema primal.
6. Interpretar los modelos de inventario a partir de los supuestos correspondientes y utilizarlos para la determinación políticas óptimas para situaciones concretas, tanto en forma manual como mediante paquetes de programas para microcomputadoras.
7. Aplicar los métodos PERT-CPM para la programación y control de proyectos tanto en forma manual como mediante paquetes de programas para microcomputadoras, interpretando los resultados.

En el objetivo 2 aparecen las habilidades representar situaciones de decisión empresarial y proponer la mejor decisión. Este objetivo debe redactarse correctamente. Manifestaciones similares aparecen en los objetivos 4 y 5.

**Anexo 14. Selección y tamaño de muestra para la aplicación de la encuesta a estudiantes de Licenciatura en Economía.**

**Población:** Los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Economía que han recibido la asignatura Investigación de Operaciones.

**Fórmula para calcular el tamaño de la muestra:** 
$$n = \frac{N(k^2 \times Q \times P)}{e^2(N-1) + (k^2 \times Q \times P)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra                      N = población

K = coeficiente del nivel de confianza, K = 2

P = % de la población que reúne las características de interés, (50 %)

Q = % de la población que no reúne las características de interés, (50 %)

e = error ≤ 10 %

$$n = \frac{251(2^2 \times 0,5 \times 0,5)}{0,10^2(251-1) + (2^2 \times 0,5 \times 0,5)} \approx 72$$

**Tipo de muestreo:** Probabilístico

**Muestreo:** Estratificado.

**Fórmula para calcular el tamaño del estrato:** 
$$n_i = n \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

Dónde:

N<sub>i</sub>= Tamaño del estrato i                      N= Tamaño de la población

n= Tamaño de la muestra                      n<sub>i</sub>= Tamaño de la muestra en el estrato i

**Matrícula y tamaño de muestra por grupos.**

Curso escolar	Grupos	Matrícula (Población)	Tamaño del estrato
2010-2011	E-21	24	7
	E-22	16	5
	E-31	23	6
	E-32	25	7
	E-41	22	6
	E-42	20	6
	E-51	21	6
	E-52	16	5
2011-2012	E-21	38	11
2012-2013	E-21	22	6
	E-22	24	7
Total		N= 251	n=72

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

## Anexo 15. Guía para la observación de la Práctica Laboral II y de clases prácticas y talleres

### Observación de la Práctica Laboral II

**Objetivo:** Analizar cómo contribuye la PL II al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

#### Aspectos a determinar durante la observación:

1. La cantidad de nodos interdisciplinarios que domina el estudiante

Asignatura	Nodos interdisciplinarios	Marcar (X) los posibles a aplicar	Marcar (X) los que domina
Matemática I	1. Modelar funciones económicas de una variable real		
Informática	2. Dominio de Microsoft Word y Excel		
Contabilidad General	3. Características de la empresa estatal, privada y mixta		
Matemática II	4. Modelar funciones económicas de varias variables		
	5. Resolver problemas económicos		
Álgebra Lineal	6. Interpretar los conceptos matriz, espacio vectorial y base de un espacio vectorial		
Análisis e interpretación de Estados Financieros	7. Analizar e interpretar los Estados financieros a partir del empleo de las diferentes técnicas de análisis.		
Estadística Matemática I	8. Aplicar la teoría de probabilidades a problemas		
Administración de empresas	9. Subsistemas empresariales y sus interrelaciones		
	10. Eficiencia, la eficacia y la competitividad		
	11. Toma de decisiones		
	12. Tendencias gerenciales y su papel en la empresa cubana		
	13. Aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo		
Práctica Laboral II	14. Integrar actividades de diagnóstico y control económico en la propuesta de soluciones a problemas que se identifiquen en la entidad, a través de las técnicas de trabajo en grupo.		
	15. Realizar investigaciones de carácter elemental que integren las habilidades más generales adquiridas hasta el año en curso		
Estadística Matemática II	16. Calcular e interpretar las principales maneras de resumir datos cualitativos.		
	17. Calcular e interpretar las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos cuantitativos en diferentes formas de presentación de estos datos.		
	18. Tipos de muestreo y sus aplicaciones.		

2. Las dificultades principales de los estudiantes para aplicar los conocimientos de la asignatura.

3. La integración de los conocimientos es evaluada de: E\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

4. La ejecución de la acción 1 es evaluada de: E\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

5. La ejecución de la acción 2 es evaluada de: E\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

6. La ejecución de la acción 3 es evaluada de: E\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

7. La ejecución de la acción 4 es evaluada de: E\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

8. La motivación por resolver problemas de decisión empresarial, atendiendo a las características que manifiesta el estudiante

Características	Marcar (X) las que manifiesta
1. Disfruta emprender nuevas actividades.	
2. Busca soluciones alternativas ante los obstáculos que se le presentan.	
3. Toma decisiones y resuelve problemas con seguridad y confianza en sí mismo.	
4. Actitud colaborativa sistemática durante el proceso de resolución del problema.	
5. Elevada independencia y creatividad en la búsqueda de soluciones a los problemas.	
6. Participa de manera activa en la evaluación y autoevaluación del aprendizaje.	
7. Las actividades docentes de investigación le resultan de interés.	
8. Muestra disposición durante el proceso de resolución del problema.	
9. Ejecuta acciones que le permiten resolver el problema.	
10. Le satisface obtener la solución del problema.	
11. Las propuestas de solución a los problemas que realiza, son creativas.	

### Observación de clases prácticas y talleres.

**Objetivo:** Evaluar la dimensión cognitiva, los niveles de ejecución de las acciones 2 y 3 y la dimensión inductora en clases prácticas y talleres.

#### 1. Determinar las principales dificultades relacionadas con:

##### Del profesor

- Preparación en los temas impartidos
- Modo de conducción de la actividad
- Tipo de ejercicios que orienta

##### Del estudiante

- Dominio de los conocimientos precedentes básicos
- Dominio de los conocimientos de la asignatura
- Integración de los conocimientos
- Ejecución de la acción 2
- Ejecución de la acción 3
- Motivación

## **Anexo 16. Guía para la revisión de: exámenes, informes de la Práctica Laboral II y tareas docentes investigativas**

### **Revisión de exámenes**

**Objetivo:** Evaluar la dimensión cognitiva y los niveles de ejecución de las acciones 2 y 3 de los estudiantes en exámenes de Investigación de Operaciones.

**Población:** Estudiantes de segundo año

#### **Aspectos a evaluar:**

1. Revisar los exámenes según los indicadores siguientes

Indicadores a evaluar	Evaluación/Puntuación			
	E/5	B/4	R/3	M/0
Nivel de dominio de los conocimientos precedentes básicos				
Nivel de dominio de los conocimientos de la asignatura				
Nivel de integración de los conocimientos				
Nivel de la ejecución de la acción 2				
Nivel de la ejecución de la acción 3				

2. Determinar las principales dificultades que condujeron a las evaluaciones anteriores.

### **Revisión de los informes de la Práctica Laboral II**

**Objetivo:** Analizar cómo el estudiante da cumplimiento a las tareas orientadas en la guía de la Práctica Laboral II, relacionadas con la asignatura Investigación de Operaciones.

#### **1. Aspectos a evaluar:**

Indicadores a evaluar	Evaluación/Puntuación			
	E/5	B/4	R/3	M/0
Nivel de dominio de los conocimientos precedentes básicos				
Nivel de dominio de los conocimientos de la asignatura				
Nivel de integración de los conocimientos				
Nivel de la ejecución de la acción 1				
Nivel de la ejecución de la acción 2				
Nivel de la ejecución de la acción 3				
Nivel de la ejecución de la acción 4				

2. Precisar las principales dificultades detectadas

### **Revisión de tareas docentes investigativas**

**Objetivo:** Analizar cómo el estudiante da cumplimiento a la tarea orientada.

#### **Aspectos**

1. Determinar las principales dificultades de los estudiantes, relacionadas con los indicadores siguientes:

- Dominio de los conocimientos precedentes básicos
- Dominio de los conocimientos de la asignatura
- Integración de los conocimientos
- Ejecución de la acción 1
- Ejecución de la acción 2
- Ejecución de la acción 3
- Ejecución de la acción 4

2. Identificar las principales causas de estas dificultades.

## Anexo 17. Resultados de la revisión de exámenes

**Población:** Exámenes finales de Investigación de Operaciones de estudiantes de segundo año: cursos 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013.

Curso escolar	Grupos 2do año	Cantidad de exámenes revisados (población)
2010-2011	E-21	24
	E-22	16
2011-2012	E-21	38
2012-2013	E-21	22
	E-22	24
<b>Total</b>		<b>124</b>

**Revisión de los exámenes finales atendiendo a los indicadores siguientes:**

Indicadores a evaluar	Cantidad absoluta de estudiantes											
	Curso 2010-2011. Estudiantes evaluados de:				Curso 2011-2012. Estudiantes evaluados de:				Curso 2012-2013. Estudiantes evaluados de:			
	E	B	R	M	E	B	R	M	E	B	R	M
Dominio de los conocimientos precedentes básicos			24	16			22	16			29	17
Dominio de los conocimientos de la asignatura		1	9	30			18	20		1	16	29
Integración de los conocimientos		1	8	31			17	21			15	31
Ejecución de la acción 2		1	7	32			15	23			15	31
Ejecución de la acción 3			6	34			14	24		1	14	31

## **Anexo 18. Guía para la realización de la tormenta de ideas para determinar las expectativas y aspiraciones de los estudiantes con la asignatura Investigación de Operaciones.**

**Objetivo:** Determinar las expectativas y aspiraciones de los estudiantes de segundo año de Licenciatura en Economía con la asignatura Investigación de Operaciones.

### **Para tener en cuenta por el profesor**

La **tormenta de ideas** es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Es un método que se utiliza cuando la fuente de información son las personas y se lleva a cabo como un tipo particular de reunión de grupo cuyo único fin es crear ideas. Este método sirve de entrada, o de fase previa, antes de iniciar un proceso determinado.

### **Pasos para su aplicación**

1. Incentivar al grupo a expresar de manera ordenada sus expectativas y aspiraciones acerca de la asignatura Investigación de Operaciones.
2. Listar en pizarra las ideas en el orden en que los estudiantes la enuncian.
3. Controlar que no ocurran críticas o modificaciones a las ideas de un estudiante.
4. Analizar cada una de las ideas.
5. Establecer conclusiones al finalizar la actividad.

## **Anexo 19. Guía para la realización del sistema de actividades metodológicas con los profesores que imparten la asignatura Investigación de Operaciones.**

**Objetivo:** Preparar teórica y metodológicamente a los profesores que imparten la asignatura, en la enseñanza y aplicación del sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

### **Aspectos a desarrollar**

- Actualización del profesor en los problemas de decisión empresarial existentes en empresas del territorio.
- Reconocimiento del vínculo empresa-universidad que permita combinar adecuadamente la teoría con la práctica.
- Comprensión del sistema de invariantes funcionales y de su enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Reconocimiento de los nodos interdisciplinarios como complemento del sistema de invariantes funcionales.
- Sistematización de los contenidos de la asignatura, a través de la aplicación del sistema de invariantes funcionales en casos de estudio y tareas docentes investigativas.
- Evaluación de la asignatura con carácter integral, cualitativo y sistemático que incluye las actividades que realiza el estudiante durante la Práctica Laboral II.

El sistema de actividades metodológicas tiene en cuenta la realización de reuniones metodológicas, seminarios científicos, talleres, clases metodológicas instructivas, que serán preparadas en función de la caracterización del colectivo pedagógico.

## **Anexo 20. Guía para la realización de reuniones metodológicas con profesores de asignaturas del primer semestre.**

**Objetivo:** Sistematizar el análisis de los nodos interdisciplinarios del primer semestre con los profesores que imparten asignaturas en este semestre que tienen incidencia en los nodos determinados en la investigación.

### **Aspectos**

1. Precisar con el profesor de **Matemática I**, las dificultades principales de los estudiantes con la modelación de funciones económicas de una variable real.
2. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de esta habilidad, para ello es necesario desde los diferentes temas de la asignatura insistir en la modelación de situaciones económicas.

En el Tema de Funciones se presentan problemas económicos que permiten la modelación de funciones de tipo económicas como: oferta, demanda, análisis del equilibrio de mercado, funciones de costo, ingreso, ganancia, entre otras. En el tema de Derivación y sus aplicaciones se vuelve a trabajar la modelación de este tipo de funciones a través de la resolución de problemas económicos, aplicando el diferencial de una función, el análisis marginal, la elasticidad y la tasa media de cambio. Así como en el proceso de resolución de problemas de optimización.

3. Precisar con el profesor de **Contabilidad general**, si existen dificultades en los estudiantes, con la comprensión de las características de la empresa estatal, privada y mixta.
4. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de este conocimiento a través de la enseñanza problémica y estudio de casos de la contabilidad.
5. Precisar con el profesor de **Informática**, las dificultades principales de los estudiantes con el dominio de Microsoft Word y Excel.
6. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos a través de la solución de problemas económicos, con el empleo de hojas de cálculo.



## **Anexo 21. Guía para la realización de reuniones metodológicas con profesores de asignaturas del segundo semestre.**

**Objetivo:** Sistematizar el análisis de los nodos interdisciplinarios del segundo semestre con los profesores que imparten asignaturas en este semestre que tienen incidencia en los nodos determinados en la investigación.

### **Aspectos**

1. Precisar con el profesor de **Análisis e interpretación de Estados Financieros** las dificultades principales de los estudiantes con las habilidades: analizar e interpretar los Estados financieros a partir del empleo de las diferentes técnicas de análisis.
2. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estas habilidades, para ello es necesario que los estudiantes posean Estados Financieros reales de entidades productivas, de servicios y comerciales para el análisis de los Estados Financieros que es el último paso del ciclo de la Contabilidad que antecede a la toma de decisiones.
3. Precisar con el profesor de **Matemática II** las dificultades principales de los estudiantes con la modelación de funciones económicas de varias variables y con la habilidad resolver problemas económicos.
4. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estas habilidades, para ello es necesario desde los diferentes temas de la asignatura insistir en la modelación de situaciones económicas y en todos los temas se debe propiciar el desarrollo de la habilidad resolver problemas económicos.

En el tema de integrales definidas e indefinidas se vuelve a trabajar la modelación de funciones de tipo económicas similares a las tratadas en la Matemática I, a través de la resolución de problemas económicos, aplicando el cálculo integral. En el tema de funciones de varias variables, se continúa trabajando en la resolución de problemas económicos, aplicando el diferencial de una función, el análisis marginal, la elasticidad, la tasa media de cambio, análisis de estática comparativa y aplicando propiedades de la función homogénea. Así como en el tema de Optimización, a través del proceso de resolución de problemas de optimización.

5. Precisar con el profesor de **Álgebra lineal** las dificultades principales de los estudiantes con la interpretación de los conceptos matriz, espacio vectorial y base de un espacio vectorial.
6. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos, para ello es necesario desde los diferentes temas de la asignatura resolver problemas económicos.

## **Anexo 22. Guía para la realización de reuniones metodológicas con profesores de asignaturas del tercer semestre.**

**Objetivo:** Sistematizar el análisis de los nodos interdisciplinarios del tercer semestre con los profesores que imparten asignaturas en este semestre que tienen incidencia en los nodos determinados en la investigación.

### **Aspectos**

1. Precisar con el profesor de **Estadística matemática I** las dificultades principales que presentan los estudiantes con la aplicación de la teoría de probabilidades a problemas.
2. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos, para ello es necesario insistir en la aplicación de la teoría de probabilidades a problemas económicos.
3. Precisar con el profesor de **Administración de Empresas** las dificultades principales que presentan los estudiantes con los conocimientos: acerca de las tendencias gerenciales y su papel en la empresa cubana, los subsistemas empresariales y sus interrelaciones y la toma de decisiones y con la habilidad de aplicar las técnicas de solución de problemas en equipo.
4. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos y habilidades, para ello es necesario el estudio de casos de empresas del mundo y de Cuba.

## **Anexo 23. Guía para la realización de reuniones metodológicas con profesores de asignaturas del cuarto semestre.**

**Objetivo:** Sistematizar el análisis de los nodos interdisciplinarios del cuarto semestre con los profesores que imparten asignaturas en este semestre que tienen incidencia en los nodos determinados en la investigación.

### **Aspectos**

1. Precisar con el profesor de **Estadística matemática II** las dificultades principales que presentan los estudiantes en el cálculo e interpretación de las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos cuantitativos en diferentes formas de presentación de estos datos y en las vías de resumir datos cualitativos; así como los tipos de muestreo y sus aplicaciones.
2. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos y habilidades, para ello es necesario insistir en su aplicación en situaciones reales.

### **Aspectos**

1. Precisar con el profesor responsable de la **Práctica Laboral II** las dificultades principales que presentan los estudiantes para integrar actividades de diagnóstico y control económico en la propuesta de soluciones a problemas que se identifiquen en la entidad, a través de las técnicas de trabajo en grupo.
2. Trazar estrategias que permitan la correcta apropiación de estos conocimientos y habilidades, para ello es necesario organizar conferencias especializadas en temas de interés.

**Anexo 24. Aspectos que se tienen en cuenta en la Guía de la Práctica Laboral II para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial**

**Nota:** en el anexo aparecen reflejado los elementos esenciales y se resaltan los que explícitamente contribuyen al desarrollo de la habilidad.

**GUÍA PARA EL TRABAJO INTEGRADOR DE 2do AÑO**  
**Guía del Estudiante**  
**Curso 2013-2014**

El trabajo integrador de 2do año de la Licenciatura en Economía tiene como objetivos generales:

- a) Caracterizar las relaciones socialistas de producción y su manifestación en la economía concreta.
- b) Familiarizarse con los subsistemas empresariales y desarrollar actividades de diagnóstico económico.

**Objetivos específicos:**

- **Consolidar los conocimientos teóricos y prácticos recibidos en las asignaturas del año**
- **Desarrollar habilidades investigativas en torno a la actividad empresarial, con la aplicación de las diversas herramientas estudiadas en las asignaturas del año**
- Contribuir a formar valores relativos a la disciplina laboral, la responsabilidad, la ética profesional y el papel del colectivo de trabajo en las empresas cubanas.
- **Contribuir a elevar la eficiencia y la eficacia de las organizaciones empresariales del territorio.**

**INDICACIONES METODOLÓGICAS**

El trabajo integrador debe incluir elementos de las materias cursadas hasta el momento, las cuales le brindan las herramientas necesarias para su desarrollo. La asignatura Administración de Empresas, por ejemplo, los prepara para evaluar y diagnosticar la actividad empresarial en sus diferentes subsistemas. En el caso de la Estadística Matemática, los trabajos deben auxiliarse de técnicas de muestreo útiles para el tratamiento de los diversos problemas estudiados. **De la Investigación de Operaciones pueden emplearse los modelos de optimización; entro otros ejemplos que pudieran exponerse.** Así, de las diversas asignaturas cursadas hasta el momento, pueden tomarse los elementos más importantes y aplicarse a la **práctica profesional con enfoque integrador.**

Se interrelacionará tanto como sea posible con los resultados de los Trabajos de Curso del año y en general de los conocimientos y habilidades adquiridas de las asignaturas precedentes y del 2do Año, para dar así cumplimiento a los objetivos del año en término de **“Saber hacer, haciendo”.**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN.**

La evaluación de la asignatura se apoyará en los controles sistemáticos en la entidad donde se realice la práctica, los resultados alcanzados en los talleres parciales y en la defensa del informe final, que podrá realizarse **por equipos.** Además se realizará **un taller** en el mes de abril, donde se medirán los avances en la investigación y serán tomados en cuenta también en la evaluación.

## **Tareas a desarrollar.**

### **Tarea 1. Caracterización de las entidades visitadas.**

- 1.1. Estructura organizativa, misión, visión, objeto social.
- 1.2. Principales productos y servicios de la entidad.
- 1.3. Principales clientes y proveedores.
- 1.4. Cambios en la legislación que se han introducido en los últimos años y su impacto en la labor de la entidad (leyes y decretos).
- 1.5. Verificación de la calidad de las informaciones. Identificación y revisión.

### **Tarea 2. Diagnóstico económico-productivo de las organizaciones estudiadas.**

2.1. Estado del dominio de la responsabilidad social y ética de la empresa. Existencia y uso del código de ética de los cuadros y entidades.

2.2. **Estilo de dirección y forma en que los trabajadores participan en la toma de decisiones.**

2.3. **Principales problemas detectados (internos y externos) que afectan el desempeño económico, así como proponer un plan de acciones que le den respuestas a esos problemas basado, siempre que sea posible, en una fundamentación a través de los modelos de la Investigación de Operaciones.**

2.4. Análisis de la forma en que se implementa en la entidad la Resolución 60 de la Contraloría General de la República.

#### **Nota aclaratoria:**

a) Utilización del sistema informático relacionado con la actividad económica que desarrolla la entidad y/o utilización de una base de datos (ACCESS) para el análisis y las propuestas; utilice paquete de programas estudiados (EXCEL, Statgraphic, SPSS, **WINQSB**, etc.)

**b) Capacitar al personal seleccionado por la entidad en las técnicas y herramientas aplicadas.**

#### **Acciones a realizar:**

- **Entrevistas con los especialistas y trabajadores directos de las áreas.**
- **Conocer los lineamientos actuales sobre la planificación empresarial.**
- **Desarrollar las propuestas que considere para el perfeccionamiento de la planificación en la entidad objeto de estudio.**

## Anexo 25. Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IO para la carrera Licenciatura en Economía

Act- Actividad. Sem- Semana. Tm- Tema. FO- Formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje

C- Conferencia. Cp- Clase práctica. T- Taller. E- Evaluación.

Act	Sem	Tm	FO	Sistema de conocimientos	Acciones	Indicador a evaluar
1	1	1	C1	Introducción a la asignatura. Teoría de la Decisión en la empresa: Conceptos básicos. Matriz de Decisión. Toma de decisiones en incertidumbre y riesgo. Planteamiento del problema y criterios a utilizar. Valor esperado de la información perfecta. Ejemplos. Sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar la tormenta de ideas para valorar la opinión de los estudiantes acerca de las expectativas y aspiraciones que tienen con la asignatura</li> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> </ul>	8
2			C2	Decisiones secuenciales: Árbol de Decisión. Uso de la computación para la solución de los modelos de decisión (Software WinQSB). Interpretación económica de los resultados. Orientación del caso de estudio del tema 1 y de la tarea docente investigativa del tema 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Orientar el caso de estudio y la tarea docente investigativa del tema</li> </ul>	8
3	2		Cp1	Matriz de decisión para situaciones de incertidumbre y riesgo y Árbol de Decisión. Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar examen diagnóstico para evaluar dominio de los nodos</li> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6 y 8
Visitar empresas para observar a los estudiantes en sus prácticas laborales					<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar guía para la observación de la Práctica Laboral II</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
4			Cp2	Caso de estudio del tema 1. Software WinQSB	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
5	3		T1	Debate-confrontación de la tarea docente investigativa del tema 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar guías para la revisión de las tareas docentes investigativas y para la observación de CP y T</li> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
6		2	C3	Introducción. El problema general de la Programación Lineal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la</li> </ul>	

				Formulación Matemática. Supuestos del modelo. Pasos para la construcción del modelo. Construcción de modelos de Programación Lineal. Ejemplos. Relación del SIF de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con el tema 2.	estimulación motivacional	
7	4		Cp3	Construcción de modelos de Programación Lineal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
8			Cp4	Construcción de modelos de Programación Lineal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
9	5		C4	Fundamentos teóricos del método simplex. Variables de holgura y artificiales. Construcción de la solución básica inicial por la tabla simplex. Criterios: entrada, salida y optimalidad. Métodos de solución. Interpretación económica de la solución óptima de un modelo de Programación Lineal mediante la tabla de salida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> </ul>	
10			Cp5	Método de solución. Interpretación económica de la solución óptima de un modelo de Programación Lineal, mediante la tabla de salida. Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
11	6		Cp6	Método de solución. Interpretación económica de la solución óptima de un modelo de Programación Lineal, mediante la tabla de salida. Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
12			C5	Análisis de sensibilidad. Teoría de la Dualidad. El problema Dual. Relaciones Primal-Dual. Interpretación económica de la dualidad. Orientación del caso de estudio del tema 2 y de la tarea docente investigativa del tema 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Orientar el caso de estudio y la tarea docente investigativa del tema</li> </ul>	
13	7		Cp7	Interpretación económica de la solución óptima de un modelo de Programación Lineal, mediante la tabla de salida. Realizar cambios post óptimos para verificar la pérdida y recuperación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8

				de la solución. Obtener el problema dual a partir del problema primal e interpretar. Uso de la computación para la solución de los modelos de Programación lineal. Resolución de problemas de Programación Lineal	de CP y T	
14			C6	Problema de Transporte. Modelación y solución. Uso de la computación para la solución de los modelos de transporte. Interpretación económica de los resultados.	➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional	
15	8		Cp8	Construcción de modelos. Método de solución. Interpretación económica de la solución óptima de un problema de transporte, mediante la tabla de salida	➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional ➤ Aplicar guía para la observación de CP y T	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
Visitar empresas para observar a los estudiantes en sus prácticas laborales					➤ Aplicar guía para la observación de la Práctica Laboral II	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
16			Cp9	Caso de estudio del tema 2	➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional ➤ Aplicar guía para la observación de CP y T	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
17	9		T2	Debate-confrontación de la Tarea docente investigativa del tema 2.	➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional ➤ Aplicar guías para la revisión de las tareas docentes investigativas y para la observación de CP y T	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
18			E1	Prueba parcial. Caso de estudio del tema 1 y 2	Aplicar guía para la revisión de exámenes	1, 2, 3, 5 y 6
19	10	3	C7	El problema de los inventarios en la empresa. Elementos del sistema de inventario: Demanda, suministros, almacenamiento y costos. Clasificación de los modelos y sistemas de inventarios. Modelos de inventario deterministas: Modelo del lote económico (EOQ), Modelo del tamaño óptimo del lote de producción (Modelo EOQ con reabastecimiento uniforme), Modelo EOQ con descuentos por cantidad, Modelo de periodo fijo de reorden (Modelo EOI). Supuestos, representación gráfica y expresiones matemáticas. Relación del SIF de la HRPDE con el tema.	➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional	



20			Cp10	Modelos de inventario deterministas. Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
21	11		C8	Modelos probabilistas de inventario: Modelo probabilista de inventario con cantidad fija de reorden y modelo probabilista de inventario con periodo fijo de reorden. Uso de la computación para el cálculo de la solución de problemas de inventario e interpretar los resultados. Orientación del caso de estudio del tema 3 y de la tarea docente investigativa del tema 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Orientar el caso de estudio y la tarea docente investigativa del tema</li> </ul>	
22			Cp11	Modelos probabilistas de inventarios. Resolución de problemas de inventarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
Visitar empresas para observar a los estudiantes en sus prácticas laborales					<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar guía para la observación de la Práctica Laboral II</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
23	12		Cp12	Caso de estudio del tema 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
24			T3	Debate-confrontación de la Tarea docente investigativa del tema 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guías para la revisión de las tareas docentes investigativas y para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
25	13	4	C9	Red de un proyecto. Métodos de nodos y de flechas para la construcción de la red de un proyecto. Cálculo de la ruta crítica para redes con tiempo determinista. Método PERT: Uso de redes con tiempo probabilista. Intercambios entre la duración y el costo de un proyecto. Uso de la computación e interpretación de los resultados. Relación del SIF de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con el tema 4. Orientación del caso de estudio del tema 4 y de la TDI del tema 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Orientar el caso de estudio y la tarea docente investigativa del tema</li> <li>➤ Orientar los casos de estudio del tema integrador</li> </ul>	

				Orientación de dos casos de estudio para el tema integrador.		
26			Cp13	Cálculo de la ruta crítica para redes con tiempo determinista y probabilista. Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
27	14		Cp14	Caso de estudio del tema 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
Visitar empresas para observar a los estudiantes en sus prácticas laborales					➤ Aplicar guía para la observación de la Práctica Laboral II	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
28			T4	Debate-confrontación de la Tarea docente investigativa del tema 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guías para la revisión de las tareas docentes investigativas y para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
Visitar empresas para observar a los estudiantes en sus prácticas laborales					Aplicar guía para la observación de la Práctica Laboral II	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
29	15	5	Cp15	Caso de estudio 1 de los temas 1, 2, 3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
30			Cp16	Caso de estudio 2 de los temas 1, 2, 3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar acciones para la estimulación motivacional</li> <li>➤ Aplicar guía para la observación de CP y T</li> </ul>	1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8
				Revisar informes de la práctica Laboral II	➤ Aplicar guía para la revisión de los informes de la PL II	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

**Anexo 26. Encuesta a expertos para evaluar la estrategia didáctica.**

Por ser considerado experto de la investigación que se desarrolla, relacionada con el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de Licenciatura en Economía en la asignatura IO, se requiere que evalúe la estrategia didáctica que se le presenta atendiendo a los aspectos que aparecen en la tabla siguiente.

Para ello, debe marcar con una X en una de las cinco categorías: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) y no adecuado (NA) según considere.

<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>
Fundamentación teórica de la estrategia					
Carácter de sistema de la estrategia					
Estructuración sistémica de las etapas					
Conveniencia de los objetivos específicos					
Orden lógico y sistémico de las acciones					
Acciones de la etapa diagnóstica					
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución					
Acciones de la etapa de evaluación					
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.					

Además, se le pide que amplíe sus consideraciones al exponer recomendaciones y sugerencias que permitan perfeccionar la estrategia didáctica.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

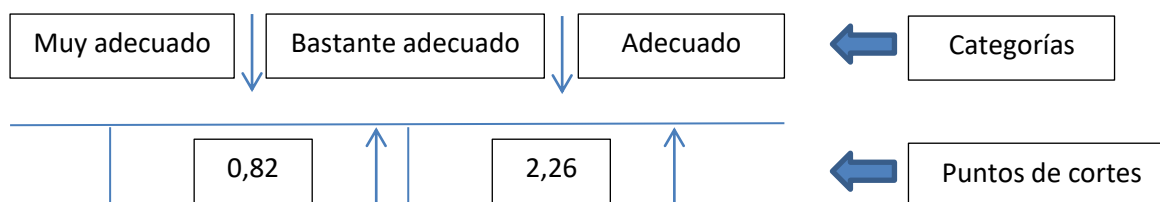
---

Se le agradece por su tiempo y sus valiosos aportes a la investigación.

**Anexo 27. Procesamiento y análisis de la evaluación de los expertos sobre los aspectos de la estrategia didáctica por el método Delphi.**

<b>MATRIZ DE FRECUENCIA ABSOLUTA</b>						
<b>Aspectos</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>	<b>TOTAL</b>
Fundamentación teórica	25	4	2	0	0	31
Carácter de sistema de la estrategia	24	4	3	0	0	31
Estructuración sistémica de las etapas	23	7	1	0	0	31
Conveniencia de los Objetivos específicos	26	5	0	0	0	31
Orden lógico y sistémico de las acciones	24	7	0	0	0	31
Acciones de la etapa diagnóstica	26	4	1	0	0	31
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución	23	6	2	0	0	31
Acciones de la etapa de evaluación	25	5	1	0	0	31
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.	25	6	0	0	0	31
<b>MATRIZ DE FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA</b>						
<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>	
Fundamentación teórica	25	29	31	31	31	
Carácter de sistema de la estrategia	24	28	31	31	31	
Estructuración sistémica de las etapas	23	30	31	31	31	
Conveniencia de los Objetivos específicos	26	31	31	31	31	
Orden lógico y sistémico de las acciones	24	31	31	31	31	
Acciones de la etapa diagnóstica	26	30	31	31	31	
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución	23	29	31	31	31	
Acciones de la etapa de evaluación	25	30	31	31	31	
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.	25	31	31	31	31	
<b>MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS</b>						
<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>				
Fundamentación teórica	0,81	0,94				
Carácter de sistema de la estrategia	0,77	0,90				
Estructuración sistémica de las etapas	0,74	0,97				
Conveniencia de los objetivos específicos	0,84	1,00				
Orden lógico y sistémico de las acciones	0,77	1,00				
Acciones de la etapa diagnóstica	0,84	0,97				
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución	0,74	0,94				
Acciones de la etapa de evaluación	0,81	0,97				
Validez de las acciones para lograr el	0,81	1,00				

objetivo general de la estrategia.					
Inversas de la distribución normal estándar acumulativa					
Aspectos	MA	BA	SUMA	PROMEDIO	ESCALA
Fundamentación teórica	0,86	1,52	2,38	1,191	0,35
Carácter de sistema de la estrategia	0,75	1,30	2,05	1,026	0,52
Estructuración sistémica de las etapas	0,65	1,85	2,50	1,249	0,29
Conveniencia de los Objetivos específicos	0,99	3,50	4,49	2,245	-0,70
Orden lógico y sistémico de las acciones	0,75	3,50	4,25	2,126	-0,58
Acciones de la etapa diagnóstica	0,99	1,85	2,84	1,419	0,12
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución	0,65	1,52	2,17	1,084	0,46
Acciones de la etapa de evaluación	0,86	1,85	2,71	1,357	0,19
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.	0,86	3,5	4,36	2,180	-0,64
<b>Suma</b>	<b>7,38</b>	<b>20,38</b>	<b>27,76</b>		
<b>Puntos de corte</b>	<b>0,82</b>	<b>2,26</b>	<b>3,08</b>	<b>1,54</b>	



Aspectos	Escala	Categoría asignada según puntos de corte
Fundamentación teórica	0,35	Muy adecuado
Carácter de sistema de la estrategia	0,52	Muy adecuado
Estructuración sistémica de las etapas	0,29	Muy adecuado
Conveniencia de los Objetivos específicos	-0,70	Muy adecuado
Orden lógico y sistémico de las acciones	-0,58	Muy adecuado
Acciones de la etapa diagnóstica	0,12	Muy adecuado
Acciones de la etapa de la planificación-ejecución	0,46	Muy adecuado
Acciones de la etapa de evaluación	0,19	Muy adecuado
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la estrategia.	-0,64	Muy adecuado

## **Anexo 28. Actividades metodológicas para contribuir con la preparación teórico-metodológica de profesores de la Investigación de Operaciones.**

**Objetivo general del sistema de actividades metodológicas:** Preparar teórica y metodológicamente en la enseñanza y aplicación del SIF de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial, a los profesores que imparten la asignatura.

**Reunión metodológica 1:** Problemas de decisión empresarial que pueden existir en empresas del territorio.

**Objetivo:** Actualizar a los profesores acerca de los problemas de decisión empresarial que pueden existir en empresas del territorio matancero.

**Reunión metodológica 2:** Teoría y práctica del vínculo entre la universidad y las empresas del territorio con la Investigación de Operaciones.

**Objetivo:** Combinar adecuadamente la teoría con la práctica de la Investigación de Operaciones a partir del vínculo entre la universidad y las empresas del territorio.

**Taller 1.** Casos de estudio y tareas docentes investigativas de la IO.

**Objetivo:** Valorar a través de casos de estudio y tareas docentes investigativas de la Investigación de Operaciones elaborada por los profesores, problemas de decisión empresarial que pueden existir en empresas del territorio y que demuestran la utilización de la teoría y el vínculo de la asignatura con las empresas.

**Seminario científico 1:** Sistema de invariantes funcionales y su enseñanza.

**Objetivo:** Comprender el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su inserción en el PEA de la IO.

**Seminario científico 2:** Nodos interdisciplinarios como complemento del SIF.

**Objetivo:** Reconocer los nodos interdisciplinarios como complemento y enriquecimiento del sistema de invariantes funcionales

**Taller metodológico 2:** Aplicación del sistema de invariantes funcionales en casos de estudio y tareas docentes investigativas.

**Objetivo:** Aplicar el sistema de invariantes funcionales en casos de estudios y tareas docentes investigativas para resolver problemas de decisión empresarial.

**Taller metodológico 3:** Evaluación de la asignatura con carácter integral, cualitativo y sistemático.

**Objetivo:** Debatir la forma en que puede concebirse la evaluación de la asignatura con carácter integral, cualitativo y sistemático que incluya las actividades que realiza el estudiante durante la Práctica Laboral II.

**Clase metodológica instructiva 1:** Sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Objetivo:** Demostrar la forma en que puede enseñarse el sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Clase metodológica instructiva 2:** Evaluación del desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Objetivo:** Demostrar la forma en que puede evaluarse la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Clase metodológica demostrativa 1:** Contribución al desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

**Objetivo:** Demostrar a través de uno de los talleres de la asignatura la forma en que puede evaluarse la habilidad resolver problemas de decisión empresarial.

## **Anexo 29. Ejemplo de casos de estudio y de tarea docente investigativa.**

### **Caso de estudio No. 1**

Tomando como base la recomendación de un grupo de especialistas encargados de la planificación de estrategias a seguir en la corporación CUBANACAN, se está estudiando la posibilidad de entrar al mercado un nuevo producto turístico, el cual conlleva la construcción de una nueva instalación. Se han realizado pronósticos de ventas para el nuevo producto, así como cálculos de los costos e ingresos previstos para las diferentes alternativas analizadas, las cuales finalmente se redujeron a dos.

A continuación se detallan las características de dichas alternativas:

**Alternativa 1:** Construir una instalación grande con un costo estimado de 2.0 MMD. Para esta alternativa se consideran 2 posibilidades con respecto al comportamiento de la demanda.

Demanda alta, con una probabilidad estimada de 0.7. Si la demanda se comporta de esa forma la corporación puede esperar un ingreso anual de 0.5 MMD durante 7 años.

Demanda baja, con una probabilidad estimada de 0.3. Si la demanda se comporta de esta manera, el ingreso anual puede ser solo de 0.10 MMD para el periodo considerado.

**Alternativa 2:** Construir una instalación pequeña con un costo estimado de 1.0 MMD. Esta alternativa tiene también dos posibilidades con respecto a la demanda, las que se detallan a continuación:

Demanda alta con una probabilidad de 0.70. Se ha calculado que el ingreso anual para esta situación es de 0.5 MMD.

Demanda baja, la cual se considera tiene una probabilidad de 0.3, esta permitiría obtener un ingreso anual de 0.15 MMD.

En estas condiciones se le pide a usted:

a) Seleccionar la mejor alternativa a elegir si se tiene como objetivo lograr la máxima utilidad considerando un período de 7 años. Para ello construya la matriz de pago identificando las alternativas y los estados de la naturaleza. Utilice tres de los criterios estudiados.

b) Si se pudiera mejorar las estimaciones de la demanda. ¿Hasta cuánto podría pagar la empresa por esto?

c) Considerando la alternativa 2, si al inicio la demanda es alta y se mantiene así 2 años, hay que decidir si se amplía o no la instalación. El costo de la ampliación es de 1.275 MMD.

De ampliarse la instalación se tiene calculado que la probabilidad de una demanda alta es de 0.70 y podría alcanzarse un ingreso anual de 0.60 MMD. La demanda baja implicaría un ingreso anual de 0.10 MMD con una probabilidad de 0.30. Si la instalación no se amplía, una demanda alta permitiría un ingreso anual de 0.30 MMD con una probabilidad de 0.7 y una demanda baja implicaría un ingreso anual de 0.15 MMD calculándose una probabilidad de 0.3. Teniendo en cuenta esta información usted debe seleccionar la mejor alternativa a elegir para lograr la máxima utilidad en el mismo período.

### **Tarea Docente Investigativa No. 1**

**Tema I:** Teoría de la Decisión

**Temática:** Toma de decisiones empresariales

## **Objetivos:**

Los estudiantes en la empresa donde realizan las actividades correspondientes a la Práctica Laboral II (sistemática) deben:

1. Vincular los conocimientos teóricos con la práctica, a través de situaciones reales de la empresa.
2. Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases de IO para resolver problemas de decisión empresarial, con apoyo del sistema de invariantes funcionales.

## **Orientaciones generales**

- Se deben formar equipos de dos a cuatro estudiantes.
- Cada equipo en su empresa, debe aplicar el sistema de invariantes funcionales, atendiendo a los conocimientos adquiridos en las clases (Tema I).
- Se debe utilizar las bondades que brinda el software WinQSB para dar solución a los modelos.
- Para ello, deben estudiar las conferencias 1 y 2, así como las páginas citadas en la guía de estudio, de la bibliografía orientada.
- Cada equipo debe presentar un informe digital o impreso que contenga el nombre de la universidad, la facultad, la carrera, el nombre de los integrantes, grupo, y curso escolar. Letra Arial 12, interlineado 1,5 y márgenes a 2,5 por cada borde. El cuerpo del trabajo debe reflejar las cuatro acciones que realizan. La extensión del informe no debe exceder las 15 cuartillas.
- Los informes se debaten en el aula por parte de los integrantes de los equipos y deben proponerse evaluaciones con carácter integral.
- De existir equipos que en su empresa no sea posible aplicar el sistema de invariantes funcionales para el tema correspondiente, se debe justificar los motivos y deben prepararse para realizar la oponentia a los equipos que si lo aplican.

## **Acciones que debe realizar (sistema de invariantes funcionales):**

### **1. Definir un problema de decisión empresarial que para su solución requiera de los conocimientos y habilidades adquiridos durante el tema.**

Se recomienda para ello:

- Caracterizar el área o departamento de la empresa que va a investigar.
- Identificar una situación de toma de decisión donde difiere el estado real 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.

### **2. Modelar matemáticamente el problema**

Se recomienda para ello:

- 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.

### **3. Solucionar el modelo**

Se recomienda para ello:

- 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.

### **4. Elaborar una propuesta de solución para el problema**

Se recomienda para ello:

- Describir el problema.
- Argumentar la solución del modelo.
- Formular el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permiten solucionar el problema.
- Explicar las ventajas que tiene para la empresa la implementación de la propuesta.
- Elaborar un informe con los elementos anteriores.

**Anexo 30. Examen diagnóstico para evaluar el dominio de los nodos interdisciplinarios necesarios para resolver problemas de decisión empresarial.**

**Objetivo:** Evaluar el dominio de los nodos interdisciplinarios que poseen los estudiantes, necesarios para resolver problemas de decisión empresarial.

**Preguntas**

1. Suponga que un fabricante utiliza 100 lbs de materiales para hacer los productos tipo A y tipo B, que requieren de 4 y 2 lbs de materiales por unidad respectivamente. Si todos los niveles de producción están dados por las combinaciones de  $x$  (cantidad de productos tipo A) e  $y$  (cantidad de productos tipo B), determine una ecuación que relacione los elementos anteriores.

2. Recientemente usted defendió los resultados parciales relacionados con las actividades desarrolladas durante la Práctica Laboral II. En ese sentido se le pide:

a) Nombre de la empresa.

b) Mencione las principales características de la misma.

c) Cuáles subsistemas empresariales identificó y cómo se interrelacionan.

d) ¿Cuáles son las tendencias de los administrativos en la toma de decisiones de la empresa?

e) ¿Existe relación entre la toma de decisiones y la eficiencia, eficacia y competitividad de la empresa? Argumente.

**Anexo 31. Tabla para evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en tema 1**

Nombre y apellidos	Dimensión	Indicadores	Métodos utilizados para la evaluación durante las actividades del tema 1					Evaluación		
			RED	OCP1	OCP2	OPLII	OT1	EI	ED	EII
Estudiante 1	Cognitiva	I1								
		I2								
		I3								
	Ejecutora	I4								
		I5								
		I6								
		I7								
	Inductora	I8								
<b>Leyenda</b>										
I1- Dominio de los conocimientos precedentes básicos I2- Dominio de los conocimientos de la IO I3- Integración de los conocimientos I4- Ejecución de la acción 1 I5- Ejecución de la acción 2 I6- Ejecución de la acción 3 I7- Ejecución de la acción 4 I8- Motivación			RED- Revisión del examen diagnóstico OCP1- Observación de la clase práctica 1 OCP2- Observación de la clase práctica 2 OPLII- Observación de la Práctica Laboral II OT1- Observación del taller 1 EI- Evaluación del indicador ED- Evaluación de la dimensión EII- Evaluación según índice integral							

**Anexo 32. Tabla para evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en tema 2**

Nombre y apellidos	Dimensión	Indicadores	Métodos utilizados para la evaluación durante las actividades del tema 2							Evaluación		
			OCP4	OCP6	OCP7	OCP8	OPLII	OT2	REP	EI	ED	EII
Estudiante 1	Cognitiva	I1										
		I2										
		I3										
	Ejecutora	I4										
		I5										
		I6										
		I7										
	Inductora	I8										
<b>Leyenda</b>												
I1- Dominio de los conocimientos precedentes básicos I2- Dominio de los conocimientos de la IO I3- Integración de los conocimientos I4- Ejecución de la acción 1 I5- Ejecución de la acción 2 I6- Ejecución de la acción 3 I7- Ejecución de la acción 4 I8- Motivación						OCP4- Observación de la clase práctica 4 OCP6- Observación de la clase práctica 6 OCP7- Observación de la clase práctica 7 OCP8- Observación de la clase práctica 8 OPLII- Observación de la Práctica Laboral II OT2- Observación del taller 2 REP- Revisión del examen parcial EI- Evaluación del indicador ED- Evaluación de la dimensión EII- Evaluación según índice integral						

**Anexo 33. Tabla para evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en tema 3**

Nombre y apellidos	Dimensión	Indicadores	Métodos utilizados para la evaluación durante las actividades del tema 3					Evaluación		
			OCP10	OCP11	OCP12	OPLII	OT3	EI	ED	EII
Estudiante 1	Cognitiva	I1								
		I2								
		I3								
	Ejecutora	I4								
		I5								
		I6								
		I7								
	Inductora	I8								
<b>Leyenda</b>										
I1- Dominio de los conocimientos precedentes básicos I2- Dominio de los conocimientos de la IO I3- Integración de los conocimientos I4- Ejecución de la acción 1 I5- Ejecución de la acción 2 I6- Ejecución de la acción 3 I7- Ejecución de la acción 4 I8- Motivación			OCP10- Observación de la clase práctica 10 OCP11- Observación de la clase práctica 11 OCP12- Observación de la clase práctica 12 OPLII- Observación de la Práctica Laboral II OT3- Observación del taller 3 EI- Evaluación del indicador ED- Evaluación de la dimensión EII- Evaluación según índice integral							

**Anexo 34. Tabla para evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en tema 4**

Nombre y apellidos	Dimensión	Indicadores	Métodos utilizados para la evaluación durante las actividades del tema 4				Evaluación		
			OCP13	OCP14	OPLII	OT4	EI	ED	EII
Estudiante 1	Cognitiva	I1							
		I2							
		I3							
	Ejecutora	I4							
		I5							
		I6							
		I7							
	Inductora	I8							
<b>Leyenda</b>									
I1- Dominio de los conocimientos precedentes básicos			OCP13- Observación de la clase práctica 13						
I2- Dominio de los conocimientos de la IO			OCP14- Observación de la clase práctica 14						
I3- Integración de los conocimientos			OPLII- Observación de la Práctica Laboral II						
I4- Ejecución de la acción 1			OT4- Observación del taller 4						
I5- Ejecución de la acción 2			EI- Evaluación del indicador						
I6- Ejecución de la acción 3			ED- Evaluación de la dimensión						
I7- Ejecución de la acción 4			EII- Evaluación según índice integral						
I8- Motivación									

**Anexo 35. Tabla para evaluar el desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en tema 5 y en general**

Nombre y apellidos	Dimensión	Indicadores	Métodos utilizados para la evaluación durante las actividades del tema 5			Métodos para la evaluación final	Evaluación del tema			Evaluación de la asignatura		
			OCP15	OCP16	OPLII	RIPLII	EI	ED	EII	EI	ED	EII
Estudiante 1	Cognitiva	I1										
		I2										
		I3										
	Ejecutora	I4										
		I5										
		I6										
		I7										
	Inductora	I8										
<b>Leyenda</b>												
I1- Dominio de los conocimientos precedentes básicos I2- Dominio de los conocimientos de la IO I3- Integración de los conocimientos I4- Ejecución de la acción 1 I5- Ejecución de la acción 2 I6- Ejecución de la acción 3 I7- Ejecución de la acción 4 I8- Motivación						OCP15- Observación de la clase práctica 15 OCP16- Observación de la clase práctica 16 OPLII- Observación de la Práctica Laboral II RIPLII- Revisión de informes de la Práctica Laboral II EI- Evaluación del indicador ED- Evaluación de la dimensión EII- Evaluación según índice integral						