

Tesis presentada para optar por el título de Ingeniería Industrial



Impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Autora:

Anabel Pupo Romeu

Tutores:

Dra. C. Gladys Elena Capote León

“Año 61 de la Revolución”

Curso 2018-2019



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Hago constar que la presente investigación fue realizado por la Universidad de Cienfuegos, como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Industrial, autorizando que la misma sea utilizado por los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Cienfuegos.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según el acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Tutor: Dra. C. Gladys Elena Capote León

Agradecimientos

Le agradezco a mi esposo por estar todos estos años acompañándome en esta larga travesía que ha sido el curso por la Ingeniería Industrial.

A mis suegra que estuvo durante los seis años ayudándome en todo momento, cuando la necesité.

A mi mamá que siempre ha estado conmigo.

A mis compañeras de aula que me ayudaron a estudiar.

A mi tutora por brindarse, sin conocerme, a guiarme en la elaboración de este proyecto.

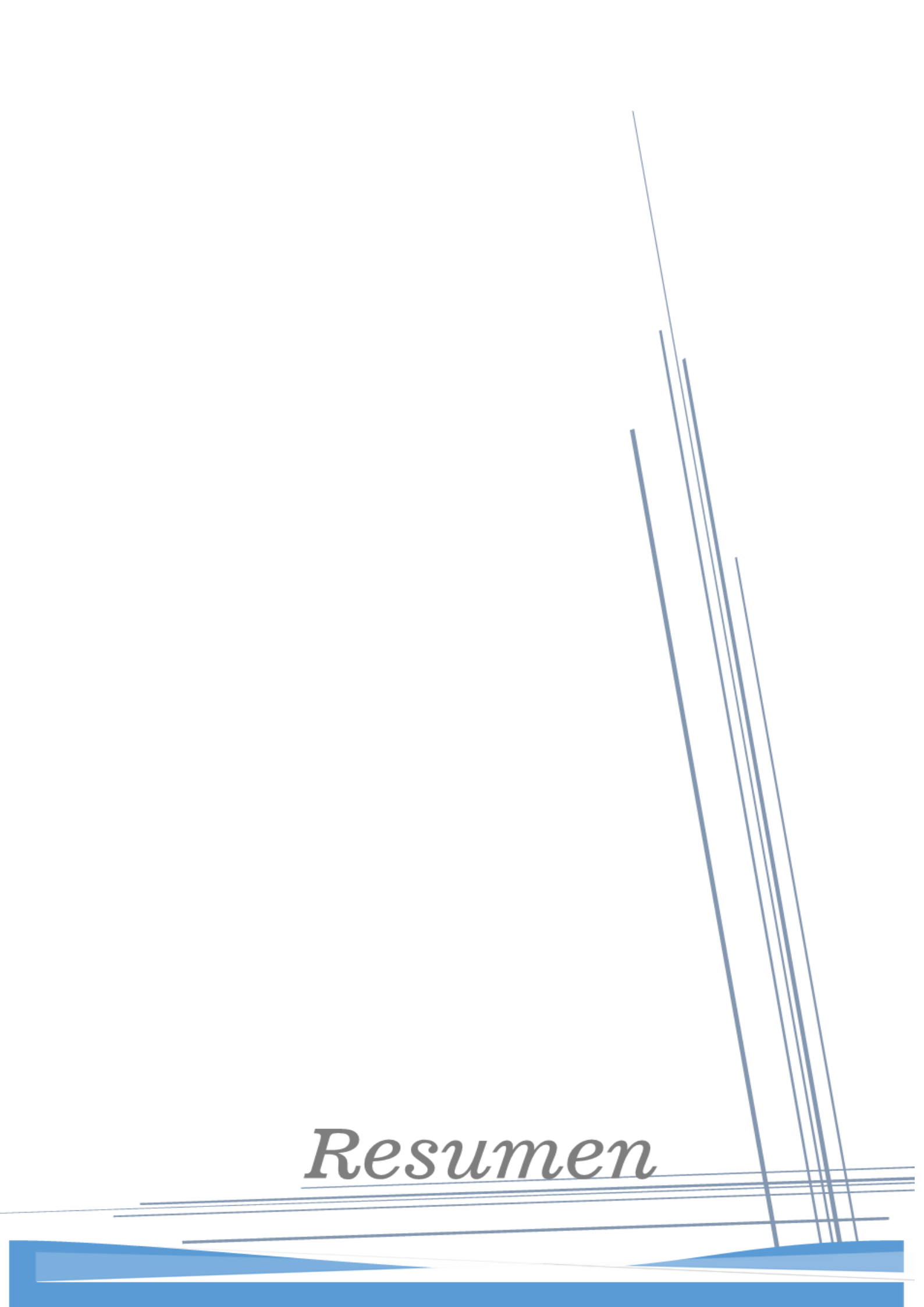
Dedicatoria

Le dedico este proyecto a mis hijos Julio César y Salma, que son el motor impulsor de mi vida . A mi esposo Ernesto ,que lo adoro y a Dios , que nunca me ha fallado , ni me ha dejado sola .



Debe ajustarse un programa nuevo, que empiece en la escuela de primeras letras y acabe en una universidad brillante, útil, en acuerdo con los tiempos, estado y aspiraciones de los países en que enseña.....

Como quien se quita un manto y se pone otro, es necesario poner de lado la universidad antigua y alzar la nueva.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the bottom right and extend upwards and to the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes, including a wide horizontal bar and a smaller, more complex shape to its left. The word 'Resumen' is written in a dark blue, italicized serif font, positioned in the lower center of the page.

Resumen

Resumen

En Cuba se hace evidente la relación de las instituciones de la Educación Superior con el desarrollo del territorio a partir del número creciente de investigaciones que se acometen, por lo que la evaluación de impacto en la actualidad se convierte en una necesidad en función de medir los resultados de las intervenciones y comparar el grado de realización alcanzado con el grado de realización deseado. En este sentido la presente investigación tiene como objetivo evaluar el Impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos y proporcionar una herramienta que posibilite direccionar la estrategia científica de la misma.

La evaluación se realiza mediante la aplicación de un procedimiento validado por criterio de especialistas que garantiza una valoración consensuada con respecto a la pertinencia, viabilidad y aplicabilidad de las investigaciones que se realizan en el contexto local para gestionar el conocimiento.

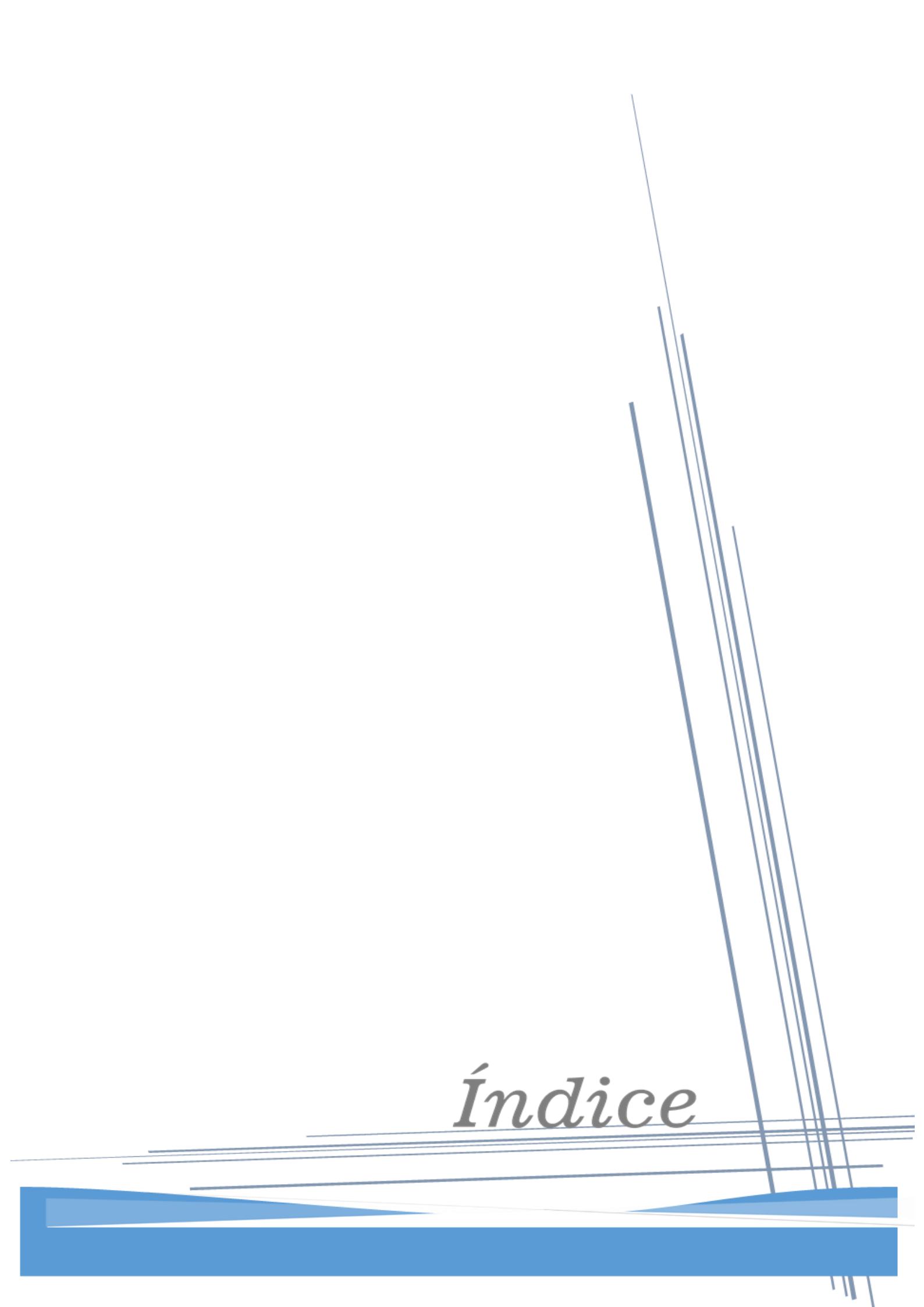
Se utilizan métodos y herramientas como: análisis de documentos, observación, entrevistas, encuestas, análisis estadístico y diagrama de flujo.

Summary

In Cuba, the relationship of higher education institutions to the development of the territory is evident from the increasing number of investigations that are being undertaken, so that the impact assessment today becomes a necessity in function to measure the results of the interventions and to compare the degree of realization achieved with the desired degree of accomplishment. In this sense, the objective of this research is to evaluate the impact of the research of the computer engineering career of the University of Cienfuegos and to provide a tool that enables to address the scientific strategy of the same.

The evaluation is carried out by the application of a procedure validated by criterion of specialists that guarantees a consensual valuation with respect to the relevance, viability and applicability of the investigations that are carried out in the local context to manage knowledge.

Methods and tools are used such as: Document analysis, observation, interviews, surveys, statistical analysis and flow diagram.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the bottom right and extend upwards and to the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes: a wide, dark blue horizontal bar and a lighter blue, wavy shape above it. The word 'Índice' is centered in the lower half of the page, written in a dark grey, elegant serif font.

Índice

Índice

Resumen	7
Summary	8
Índice de tablas	12
Índice de Figuras	13
INTRODUCCIÓN.....	15
Capítulo I: Fundamentación teórica sobre la evaluación de impacto de las investigaciones en la Educación Superior	21
1.1 Evaluación de impacto. Conceptualización.....	22
1.2 Evaluación de impacto de las investigaciones en la Educación Superior.	24
1.3 Estudios realizados sobre la evaluación de impacto de las investigaciones en las universidades.....	27
1.3.1 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Latinoamérica.	29
1.3.2 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Cuba.	36
Conclusiones parciales del capítulo:	47
Capítulo II: Caracterización de las investigaciones realizada en la carrera de Ingeniería informática de la Universidad de Cienfuegos.....	50
2.1 Caracterización de la Universidad de Cienfuegos.	50
2.2 Caracterización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Informática.....	53
2.3 Herramientas y técnicas utilizadas en la investigación.....	56
2.4 Descripción del procedimiento utilizado para evaluar el impacto de las investigaciones.....	62
Conclusiones parciales del capítulo:	67
Capítulo III: Aplicación del procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones realizada en la carrera de Ingeniería informática de la Universidad de Cienfuegos.....	69

3.1 Implementación de las etapas y fases del procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.....	69
Clasificación de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos del territorio.	73
Aplicación de instrumentos (encuestas a directivos del Gobierno municipal, directivos y personal de las entidades objeto de investigación).....	77
Evaluación y valoración general de los resultados:	93
Conclusiones parciales del capítulo:	95
Conclusiones Generales.	98
Recomendaciones	100
Bibliografía.....	102
Anexos.....	108

Índice de tablas

Tabla 1. Matrículas de estudiantes en Ingeniería Informática.....	70
Tabla 2. Distribución de las categorías docentes del claustro de la carrera Ingeniería Informática.	70
Tabla 3. Formación académica del claustro del perfil de la carrera de ingeniería informática....	71
Tabla 4. Categorías docentes del claustro del perfil de la carrera de ingeniería informática.	71
Tabla 5. Distribución de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos al que pertenecen.	73
Tabla 6. Distribución de las investigaciones por temáticas y organismos al que pertenecen.	76
Tabla 7. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 1.	87
Tabla 8. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 1, por temática.	87
Tabla 9. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 2.	88
Tabla 10. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 2, por temática.	89
Tabla 11. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 3.	89
Tabla 12. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 3, por temática.	90

Índice de Figuras

Figura 1. Hilo conductor del marco teórico referencial	21
Figura 3 Clasificación de las tesis de grado del 2017- 2018, por temáticas.....	75
Figura 4.Distribución de las tesis de grado 2017 -2018, por empresas.....	76
Figura 5. Gráfico de porcentaje acumulado por cada pregunta de la encuesta aplicada en las empresas. Fuente: Software SPSS.....	78

Introducción



INTRODUCCIÓN

La evaluación del impacto es un tipo de evaluación que se realiza para determinar en qué medida se produjeron los resultados previstos con la finalidad de determinar los cambios ocurridos, la magnitud que tuvieron, a qué segmentos de la población afectaron, en qué medida y qué contribución realizaron al logro de los objetivos planteados. Estos cambios deben estar enfocados en mejoras de la productividad, en las condiciones de trabajo, la eficiencia en los procesos de trabajo como resultado de las nuevas competencias desarrolladas, en fin, demostrar el impacto de las diferentes investigaciones en la empresa. CEPAL-ILPES (2005)

La evaluación del impacto de las investigaciones constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo de un país, de su política científica y de la gestión en función de la sociedad y de los seres humanos que conviven en ella y los indicadores utilizados para su evaluación, son herramientas indispensables para la determinación de los impactos y la definición de políticas, en los países.

Martínez & Solís (2014), manifiestan que la evaluación de las investigaciones científicas en las distintas áreas el conocimiento está directamente relacionada con el desarrollo de las misma, por lo que encontrar métodos y modelos que permitan realizar este proceso evaluativo de manera que sus resultados tributen directamente al mencionado desarrollo ha sido objeto de estudio desde varias disciplinas científicas.

En la actualidad, los métodos para evaluarlas han evolucionado, debido al vertiginoso crecimiento de la producción científica y a la necesidad de evaluar las políticas de investigación para determinar la correspondencia entre las líneas de investigación y las políticas institucionales, así como para la distribución de los recursos financieros para la investigación, lo que hace necesario definir prioridades y establecer mecanismos de evaluación de manera sistemática.

Cuba se encuentra inmersa en un proceso de recuperación económica al cual la ciencia ha de contribuir para fomentar las exportaciones, incrementar la sustitución de importaciones, aportar beneficios tangibles, palpables a la sociedad, el medio ambiente y la propia producción científica. Para ello se necesita de un sistema capaz de brindar la información requerida para la toma

de decisiones respecto hacia cuáles programas y proyectos estratégicos deben dirigirse las escasas posibilidades de financiamiento existentes. (PCC, 2011).

Tradicionalmente, los indicadores se han utilizado de modo rutinario para evaluar los resultados de la investigación científica, sin embargo, solo son útiles cuando se diseñan a partir de las características de la situación concreta a valorar, pues deben ser capaces de reflejar el desempeño de la comunidad científica.

Son escasas las entidades que evalúan investigaciones a través de indicadores en Cuba, destacándose entre ellas: la Red de Estudios Cienciométricos desarrollada en el Centro de información del Centro Nacional de Investigadores Científicas; el Centro de Información del Instituto de Sueros y Vacunas “Carlos J. Finlay”, la facultad de Comunicación de La Universidad de la Habana. No obstante, la perspectiva métrica como instrumental para el diseño de políticas científicas en el país se emplea poco por las instituciones cubanas para el apoyo de la toma de decisiones. (Martínez & Solís, 2014)

En las universidades la evaluación de los resultados científicos, sobre la base de indicadores capaces de reflejar su repercusión sobre la economía y la sociedad, constituye un elemento de estimable valor para la toma de decisiones a nivel de país, sector de la economía o territorio, en materia de política y proyecciones estratégicas, aseguramiento, infraestructura y establecimiento de segmentos priorizados en el desarrollo de la ciencia.

Dentro de las especialidades que integran las carreras universitarias, la Ingeniería Informática es una de las carreras donde se desarrollan investigaciones para empresas como la Redacción Cinco de Septiembre, ETECSA, ONEI, Ecoing 12, Hospital Provincial Dr. Gustavo Aldereguía Lima, etc. En los últimos cinco años se han evaluado un total de 116 tesis de grado y generado más de 200 publicaciones, (ver anexos 4 y 5), pero hasta ahora no han sido evaluadas las contribuciones e impacto una vez presentadas y aprobadas oficialmente mediante herramientas científicas previamente establecidas, por lo que es pertinente la aplicación de indicadores que puedan contribuir a la evaluación de su impacto científico técnico.

Las investigaciones realizadas en los estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos, han estado dirigidas a resolver o proponer soluciones relacionadas con problemáticas del

perfil de este profesional en las entidades del territorio, agrupados en cuatro temáticas: Infraestructura Informática, Gestión Docente, Gestión Empresarial e Inteligencia Artificial, tributando a las dos líneas de investigación (Informática para la educación e informática aplicada) y relacionadas con el desempeño profesional de esta rama.

Dentro de los retos que deben enfrentar los estudiantes en su tránsito por el plan de estudios de cualquier carrera en la Educación Superior y que constituye una de las formas de culminación de estudio es la elaboración de su trabajo de diploma, el cual debe contribuir a la solución de problemas que en este campo se presentan en el ámbito local, máxime en estos momentos en que se actualiza el modelo económico cubano. Para ello es pertinente la realización de investigaciones dirigidas a la evaluación de impactos de los resultados, para la producción, distribución y uso del conocimiento, en el desarrollo local.

En las empresas en las cuales se realizaron las investigaciones en la carrera objeto de estudio, se han aportado resultados muy valiosos que contribuyen al mejor desarrollo y toma de decisiones. Aunque cabe señalar que las investigaciones realizadas hasta el momento no han permitido evaluar la implementación y los efectos de su aplicación en el desarrollo local, así como la evaluación del impacto de los resultados, siendo esto, una necesidad y una demanda de los territorios, empresas y entidades donde estas investigaciones fueron aplicadas, para aportar y tributar a la actualización del nuevo Modelo Económico.

Los elementos anteriores permiten constatar que en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos no se cuenta con un instrumento que posibilite evaluar la aplicación de las investigaciones y su efectividad en los diferentes contextos de actuación, lo que presupone que no se pueda identificar el impacto de éstas para el desarrollo del territorio, lo cual sustenta la **situación problemática de la investigación.**

Tomando como referencia lo anterior y dada su importancia para la universidad se establece como **problema de investigación:** ¿cómo evaluar el impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos?

Objetivo General

Aplicar un procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión bibliográfica relacionada con los temas de evaluación de impacto.
2. Diagnosticar el estado actual de las investigaciones realizados en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.
3. Evaluar el impacto de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Justificación de la investigación:

En las instituciones de la Educación Superior, a partir del número creciente de investigaciones que se acometen, la evaluación de impacto en la actualidad se convierte en una necesidad en función de medir los resultados de las intervenciones, en cantidad, calidad y extensión y comparar el grado de realización alcanzado con el grado de realización deseado.

La aplicación del procedimiento, a partir de sus etapas, variables e indicadores permite evaluar la articulación de las investigaciones con la realidad actual de los problemas del entorno local; el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones y el impacto de la gestión investigativa en las entidades.

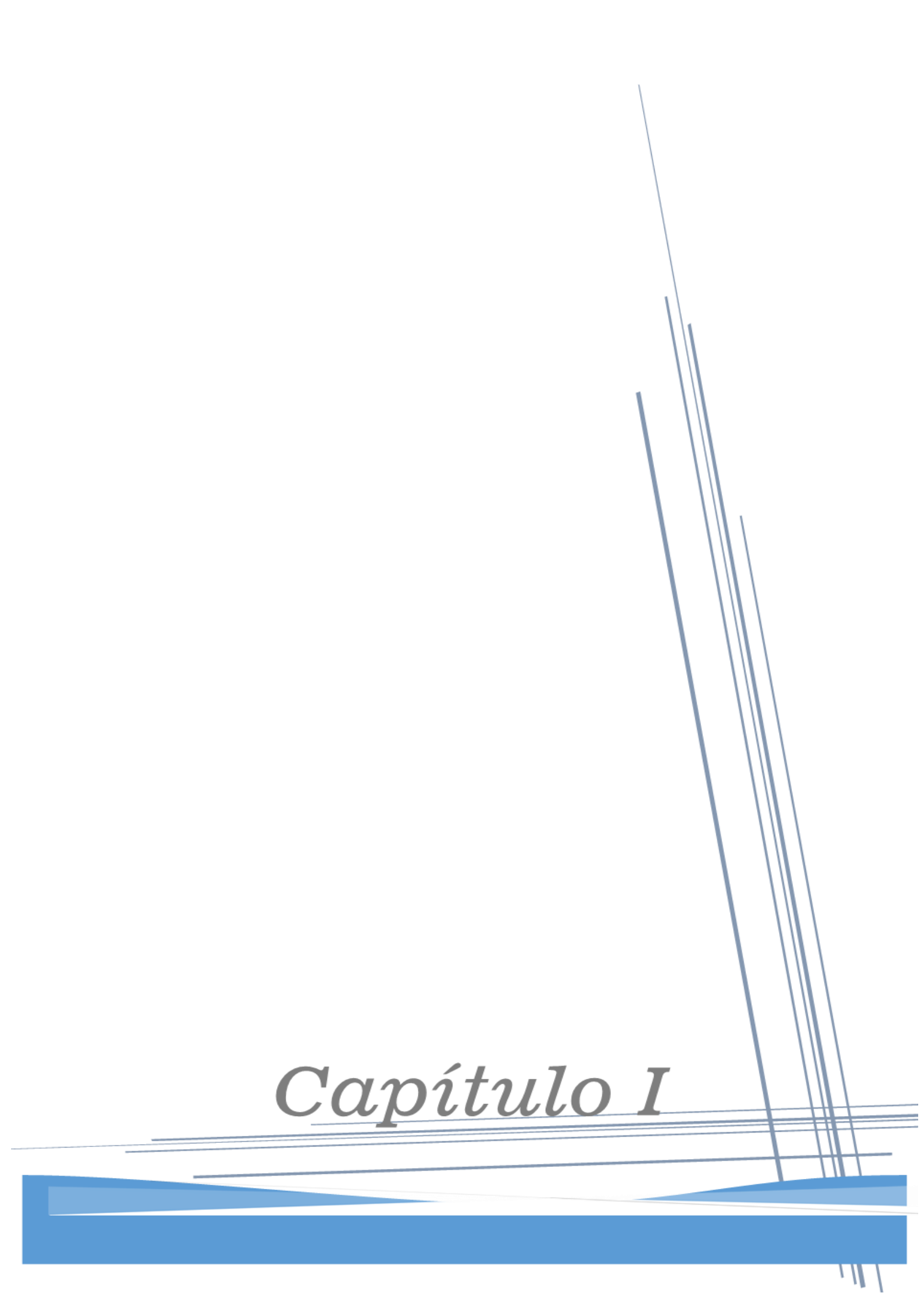
Métodos y herramientas:

- Análisis de documentos,
- Observación,
- Entrevistas,
- Encuestas,
- Análisis estadístico
- Diagrama de Flujo

La investigación está estructurada de acuerdo a los objetivos generales y específicos definidos y en correspondencia con ellos, se divide en tres capítulos:

- **Capítulo I:** Fundamentación teórica acerca de la evaluación del impacto y su importancia en la Educación Superior.

- **Capítulo II:** Caracterización de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.
- **Capítulo III:** Validación de los indicadores y evaluación del impacto de las Investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the bottom right and extend upwards and to the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes: a thick horizontal bar and a smaller, lighter blue trapezoidal shape above it. The text 'Capítulo I' is centered in the lower half of the image, rendered in a dark grey, elegant serif font.

Capítulo I

Capítulo I: Fundamentación teórica sobre la evaluación de impacto de las investigaciones en la Educación Superior

En este capítulo se hace una revisión bibliográfica de los principales conceptos ligados a evaluación, investigación e impacto de las investigaciones científicas. Brindando un resumen de las nuevas corrientes en el mundo respecto a la evaluación de los resultados científicos y como Cuba se inserta en esta temática. Se expone y argumenta la necesidad de evaluar el impacto que tienen las investigaciones, realizada por la universidad como centro científico comprometido con la nueva política del país, llamado a continuar fomentando el desarrollo de investigaciones en áreas priorizadas para el desarrollo económico del país y perfeccionar los métodos de introducción de sus resultados en la toma de decisiones en los diferentes niveles.

Un acercamiento temático a la estructura del capítulo 1 se ofrece en el hilo conductor de la figura 1.1

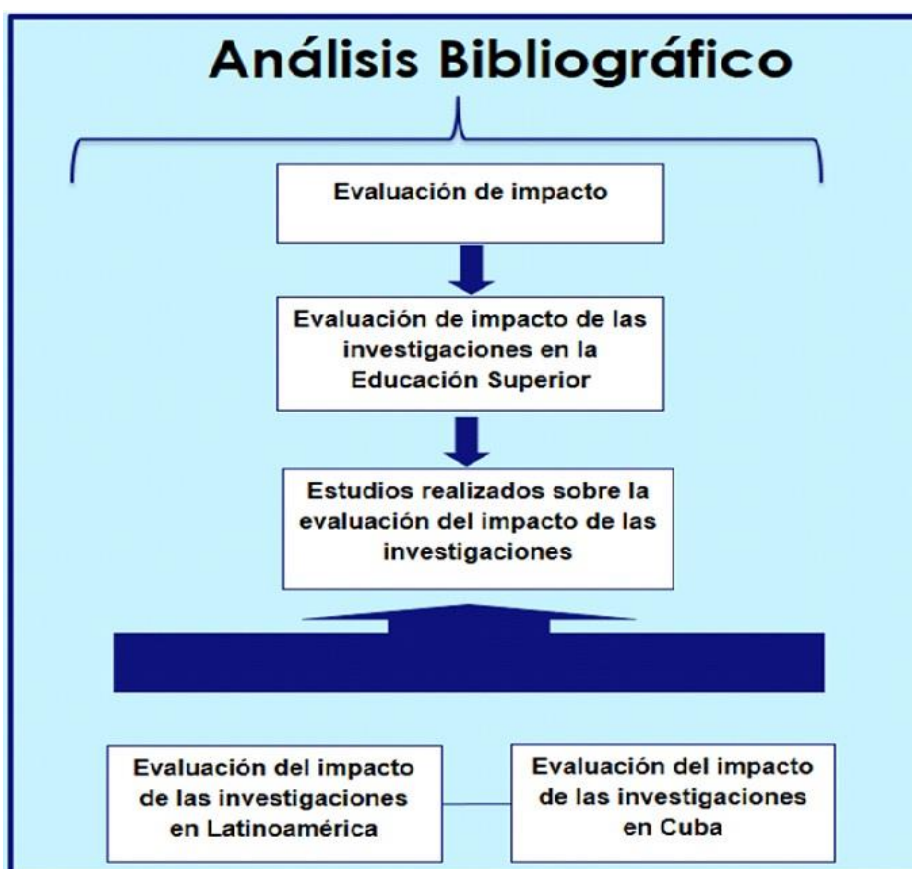


Figura 1. Hilo conductor del marco teórico referencial

Fuente: Elaboración propia.

1.1 Evaluación de impacto. Conceptualización.

Añorga (citado por Martell & Capote (2014), define la evaluación es el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de los momentos de la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir para la toma de decisiones. Considerando que para ello se deben establecer metas y objetivos concretos en términos de comportamiento observable y fundamentarse en la comparación entre los propósitos y los objetivos, entre lo que se pretende conseguir y lo que realmente se logra.

El término impacto, de acuerdo con la definición presentada por Martell & Capote (2014) proviene de la voz “impactus”, del latín tardío y significa, en su tercera acepción, impresión o efecto muy intenso dejado en alguien o en algo por cualquier acción o suceso.

Para conceptualizar la evaluación de impacto resulta pertinente tomar como base lo aportado por Añorga (2010) donde explica que el impacto se mide en relación al grado de trascendencia que tiene la aplicación del objeto evaluable en el entorno socio-económico concreto, con el fin de valorar su efecto sobre los objetos aplicados y asegurar la selección mejorada de nuevos objetos de evaluación

Según Martell & Capote (2014) el impacto posee una relación intrínseca con la evaluación, mientras que ésta es posible de aplicar en cualquiera de los momentos del proceso, éste se refiere a sus consecuencias, como la condicionante causa-efecto, la resultante, que a la vez complementa la evaluación.

La evaluación de impacto debe identificar si existen o no relaciones de causa efecto entre el programa con los resultados obtenidos y esperados, ya que pueden existir otros factores que ocurren durante el periodo de intervención del programa, que están correlacionados con los resultados y que no han sido causados por el programa.

La evaluación de impacto según explica Martell & Capote (2014), es

consecuentemente, la que se hace considerando el efecto múltiple de los objetos, evaluables de la manera más amplia posible, por lo que puede considerarse como: la toma de conciencia de la utilidad, o del perjuicio o inutilidad, que el objeto evaluable pueda generar parcial o totalmente de manera mediata como resultado de su aplicación.

Por la complejidad a que está sujeto el proceso de evaluación de impacto, resulta necesario poner de manifiesto la relación existente entre la evaluación de resultados, de efectividad o eficiencia y aporte económico, para comprender la integralidad subyacente que denota un estudio de esta naturaleza.

Los diferentes tipos de evaluación de impacto diseñados llevan a plantear que aunque ellos pueden condicionarse, si no se interpretan correctamente sus contenidos, se corre el riesgo de que no se lleven a la práctica correctamente.

La evaluación de impacto se adscriben a los postulados esenciales de Añorga, (2004) que establecen como particularidades ser general y sintético, abarcar el análisis de diversas esferas en el plano espacial y temporal, dirigido a conocer los efectos esperados, positivos o no, lo que puede constatarse tanto en los usuarios como en el entorno social, con la finalidad de conocer la influencia transformadora en los mismos. Se sirve de un sistema de indicadores que no excluye, sino presupone el uso de todas las demás formas evaluativas donde son considerados especialmente los efectos positivos deseados.

Los elementos anteriores corroboran que la evaluación de impacto se convierte en una herramienta vital para constatar el estado de las actividades y procedimientos ejecutados. Desde la gestión del conocimiento debe evaluar todos los aspectos, procesos y elementos que tengan relación relevante con el objeto que se propone y su desarrollo. Pero sin lugar a dudas, este es un tema polémico y controvertido que ha cobrado gran auge en la actualidad, convirtiéndose en un tema tan abordado en la mayor parte del mundo que no solo atañe a las instituciones educativas o entidades económicas, sino que con este mismo propósito es un objetivo de la sociedad en general. (Portal, 2003).

1.2 Evaluación de impacto de las investigaciones en la Educación Superior.

La evaluación de la actividad científica se enmarca en dos objetivos principales constituir una herramienta para la regulación interna de la comunidad científica y tomar parte en los procesos de decisiones en la política de ciencia y tecnología a nivel gubernamental. (Martínez & Solís, 2014).

La primera categoría de evaluación es denominada “evaluación científica”, mientras que la segunda corresponde a la llamada “evaluación estratégica”

Según los autores antes citados, la evaluación de impacto de la investigación científica se define como la base de los mecanismos de regulación interna para la comunidad científica. Por otra parte, la evaluación estratégica de las actividades científicas es básicamente, un proceso de regulación externa de la investigación, donde se evalúa los modos operacionales de las instituciones de acuerdo a sus funciones, como la productividad e impacto de los programas nacionales de ciencia y tecnología, la eficiencia de los procedimientos.

En esta idea, resulta necesario tomar en consideración el alcance y trascendencia de las investigaciones realizadas, pero también sus límites en el momento de valorar su efectividad en el entorno, o sea a lo interno del sistema, pero también hacia la sociedad y las instituciones decisorias para corregir en un proceso de mejora continua, los nuevos productos investigativos.

Por su parte Cavallini (2007) considera que la evaluación de la investigación se establece en dos dimensiones: como proceso científico y en la gestión de la investigación.

La evaluación de la investigación, en una primera dimensión, se centra en los resultados directos que se obtienen del proceso de investigación científica, en forma de artículos, informes, tesis y otros. Se tiene en cuenta, además, el impacto de los resultados obtenidos del proceso investigativo, traducidos en innovaciones tecnológicas, aumento de la capacidad del investigador y aumento de la colaboración entre los investigadores.

En la dimensión de la gestión de la investigación se evalúa el uso adecuado de los recursos, el cumplimiento de los objetivos propuestos y la relación costo-beneficio.

Martínez & Solís (2014) afirman que la evaluación de impacto de la investigación científica hoy en día, es una práctica institucionalizada en países desarrollados como España, Francia, Inglaterra y Estados Unidos. Esto se evidencia con la creación de instituciones que se dedican específicamente a evaluar el sistema de investigación, así como la elaboración de nuevas metodologías en el área de la evaluación de los programas I+D, grupos de investigadores, universidades, centros de investigación, departamentos.

Además concuerdan que esta evaluación es una práctica reconocida, al permitir estimar y comprobar la eficiencia y validez de los programas I +D de una institución determinada, así como reorientar las líneas de investigación, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la institución en cuestión, y planificar la distribución proporcionada de los recursos financieros para los proyectos de investigación.

Como señala Rodríguez (2017) las universidades, deben enfrentar exigencias crecientes que surgen del entorno internacional y de los requerimientos de los países donde funcionan, estas instituciones deben aportar significativamente a la formación de capital humano en las modalidades de pregrado y postgrado, así como a la investigación, desarrollo e innovación, contribuyendo a la promoción, difusión de la cultura y al desarrollo territorial, en un entorno de calidad y mejoramiento continuo.

El conocimiento que emerge de las universidades nutre a las entidades territoriales para mejorar sus prácticas de gestión, sus condiciones de entrada y sus procesos internos y resulta relevante para elegir y determinar por parte de los actores gubernamentales, políticas públicas que contribuyen al fortalecimiento del cumplimiento de los roles esenciales de las universidades en la sociedad del conocimiento.

La investigación científica en las universidades de acuerdo con Gonzáles, Chirinos, Fría, Olivero & Boscán (2015), es un proceso complejo que exige una exhaustiva revisión para rescatar su papel de institución líder en la

transformación de la sociedad, integrando tanto factores internos: democratización del ingreso, calidad educativa, entre otros; como externos: pertinencia de los productos de investigación, mejoramiento de mecanismos de financiamiento y demás aspectos de la relación universidad-contexto.

Dentro de la misión de las universidades está generar los conocimientos necesarios para su permanente actualización y modernización dando respuesta a los problemas sociales del entorno inmediato, que constituye una de las bases fundamentales de la sociedad, lo que demanda la necesidad de comprender el estado actual de las investigaciones científicas en el ámbito universitario.

Por ello, la evaluación de impacto de las investigaciones universitarias adquiere mayor relevancia. Primero, porque todo aquello que coadyuve al cumplimiento de los roles de las universidades tiene un significado intrínseca, al resultar instituciones vitales para el progreso de las naciones; segundo, porque el campo de estudio está en plena fase de construcción, donde la existencia de paradigmas en la temática resultan escasos y los sustentos básicos, ameritan y demandan mejoras significativas; tercero, por la alta sensibilidad de los resultados a las acciones de mejora, lo que implica que pequeños hallazgos pueden generar impactos significativos en los resultados. (Rodríguez, 2017)

El aspecto social de la ciencia como organización, según Martínez & Solís (2014), es el punto de partida para abordar el tema de la evaluación de la actividad científica, en los cuales los aspectos más relevantes en el desarrollo de la ciencia dependen directamente de la comunidad científica que los produce, difunde y consume, por lo que se hace necesario saber cuáles son los procesos que producen ese conocimiento.

Para Spinak (2001), el objetivo de los procedimientos de evaluación de impacto de la ciencia en la educación superior es la obtención de medios con respecto al logro de los objetivos establecidos por la política científica de un país, sobre los factores que afectan a la promoción de dicho logro y sobre los cambios necesarios para mejorar en el futuro.

Los elementos anteriores referidos permiten plantear que la evaluación de impacto de la ciencia en las universidades, cobra un especial interés al

contribuir a la valoración de las políticas científicas, al tiempo que permite identificar los puntos débiles y fuertes de los actores implicados en dicha actividad y sirve como instrumento en el establecimiento de prioridades en la asignación de recursos para conseguir una rentabilidad máxima. El desafío consiste en que los resultados de las investigaciones tengan relevancia, claridad y pertinencia de acuerdo a los propósitos de cada estudio.

Por lo antes expuesto la autora considera que existe una necesidad marcada de valorar y evaluar el impacto de las investigaciones científicas en la educación superior mediante el uso de metodologías, procedimientos, indicadores, a fin de promover una estrategia de investigación efectiva y a tono con las necesidades del país.

1.3 Estudios realizados sobre la evaluación de impacto de las investigaciones en las universidades.

La preocupación con la evaluación de los productos de la ciencia es antigua. Como ejemplo Martínez & Solís (2014) menciona el trabajo de Brooks (1923) considerado uno de los pioneros en la evaluación sistemática de investigaciones. En este trabajo se propone, considerando el número creciente de investigaciones realizadas y la desigualdad de su calidad, que fuesen establecidos algunos criterios para que estos trabajos fuesen considerados significativos.

Dvorak (1956) propuso una guía general de evaluación de informes de investigación. Al siguiente año se publicó una propuesta de Jonson (1957) para la evaluación de investigaciones destacando aspectos de introducción, método, discusión y conclusiones. Dalen (1958) Presentó una lista de criterios más enfocada a investigaciones educacionales. Un trabajo semejante fue realizado por Forquhar & Krumboltz (1959) tomando como base principalmente investigaciones experimentales en psicología y educación, concentrando su atención principalmente en el control de determinadas variables, fundamentalmente relacionadas con el método de investigación desarrollo.

Los estudios de la producción científica han contribuido a que se tenga una visión global de un área de estudios, disciplina, revista, investigador, institución,

país o cualquier conjunto que produzca ciencia a medir, como forma de ofrecer elementos importantes en la evaluación de la producción científica. Su utilidad es muy discutida en el terreno de la relación cantidad/ calidad, estando su confiabilidad condicionada a la representatividad de los datos utilizados en los estudios y en la necesaria explicación cualitativa y contextualizada de los resultados obtenidos en el análisis de los mismos. (Martínez & Solís, 2014)

Se debe medir el impacto de la investigación porque las instituciones educativas son y deben ser generadoras permanentes de propiedad intelectual, conocimiento y recursos humanos, que impacten en los sectores educativo, científico, económico y social. Deben establecerse con claridad las prioridades del desarrollo nacional y a partir de esta definición, financiar o auspiciar las investigaciones que atiendan esas prioridades.

Es necesario la determinación del impacto socio-productivo y tecnológico de las investigaciones, porque ayudará a crear estrategias e instrumentos que se puedan utilizar y continuar aplicando para conocer el impacto en el entorno de las investigaciones realizadas, el cual sirva como referente para toma de decisiones en la mejora de la calidad y gestión de los procesos académicos y políticas de investigación e innovación. (Díaz & Pedroza, 2018)

En ese sentido, afirman los autores antes citados, es necesario el uso de metodologías integrales adecuadas al contexto universitario, que incluya estrategias que se puedan implementar para la contribución de la mejora de calidad, pertinencia hacia el entorno, así como monitoreo del impacto de la Universidad a través del desarrollo de investigaciones mediante los trabajos monográficos.

La mayor importancia de los estudios de evaluación de impacto de la ciencia y la tecnología en las universidades, según el criterio de la autora de este trabajo, es que nos proporcionan la idea de en qué medida la ciencia acomete las necesidades de cada país. Estos estudios cumplen con el propósito de impulsar investigaciones útiles a la sociedad y la vinculación de la universidad con los sectores productivos y de servicio, ya que son la fuente primaria de las necesidades de investigación.

1.3.1 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Latinoamérica.

El papel de la educación superior en el desarrollo de la investigación, la tecnología y la innovación, y el rol de las universidades en la búsqueda de soluciones que den respuestas a las necesidades y demandas de la comunidad, la sociedad y el país, constituyen premisas para entender la necesidad de las transformaciones acontecidas en los sistemas académicos de la Educación Superior en Latinoamérica.

En este sentido son varios los países en la región latinoamericana que han encaminados los esfuerzos en abordar temáticas relacionadas con la evaluación del impacto de las investigaciones científicas desde diferentes perspectivas y niveles de análisis. Destacan los países de Colombia, Nicaragua, Perú, Argentina, Venezuela y Ecuador

En Colombia, los autores García & Rentería, (2011) abordan la investigación universitaria y su impacto en la formación de profesionales, mediante un estudio de caso que contempla una estrategia de fomento y desarrollo de la investigación en la Universidad. Se presenta la información sobre los logros alcanzados, en lo relacionado con la docencia e investigación científica, expuestos en avances en cobertura y calidad. En el primer caso se muestran: estudiantes matriculados, programas académicos y ampliación de infraestructura, evidenciando avances al observarse un incremento en el número de estudiantes que se matriculan en los programas académicos de la universidad. En cuanto a calidad, se muestran progresos en la implementación de: semilleros de investigación, jóvenes talentos investigadores, formación de alto nivel, apoyo y fortalecimiento a grupos de investigación y acompañamiento en la elaboración y ejecución de proyectos estratégicos. Finalmente, se dan a conocer las bases para implementar una futura reforma académica que permite generar el pensamiento crítico para orientar aprendizaje autónomo, competencias técnicas, tecnológicas y científico-profesionales, que determinan tendencias de crecimiento para transformar la realidad.

Dada la importancia del componente investigación para dar respuesta a fenómenos y problemas que demanda la sociedad, en n Nicaragua, , Díaz &

Pedroza (2018) proponen en su trabajo varios indicadores que permiten evaluar la pertinencia y aporte de la universidad a la sociedad a través del impacto de las investigaciones desarrolladas, para ello utilizan como base el estudio realizado por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) con la colaboración técnica de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), las Naciones Unidas y un grupo de consultores nacionales e internacionales.

Los indicadores se deben valorar por calidad y cantidad, para estimar por sumatoria de eventos, el impacto total y en cada uno de los ámbitos académico, social y económico, plantean los autores antes citados.

En el ámbito académico los indicadores propuestos son: publicaciones de artículos, libros, manuales, elementos multimedia generados, el uso de repositorios, la pertenencia a redes académicas, colaboraciones, las conferencias impartidas y los inventos, patentes, aplicaciones informáticas.

En el ámbito social se incluye: las publicaciones y divulgación en medios de comunicación, la transferencia de conocimiento o productos de la comunidad, la promoción de cambios en líneas o temas de investigación; determinación de la identificación, prevención o erradicación de problemas; desarrollo de talleres comunitarios; intervenciones, participación en mesas de acción y propuestas de ley o de políticas públicas.

Como parte del ámbito económico los indicadores propuestos son: obtención de refinanciamiento o cofinanciamientos, prestación de servicio con los equipos adquiridos, reducción de costos en algún proceso, generación de algún spin-off o start-up.

Estos autores resaltan la importancia de hacer estudios que determinen y desarrollen una metodología e indicadores que permita medir el impacto en el entorno de las investigaciones de tesis monográficas desarrolladas por los estudiantes de las carreras de ingeniería de Nicaragua.

La influencia de la triple hélice de la universidad, el Estado y la empresa en la innovación y desarrollo tecnológico, así como el impacto de este en el desarrollo económico de las naciones es la valoración que realiza Hidalgo y Flores, (2015) en Perú. En esta investigación se reconoce la no existencia de

mecanismos eficientes para dicha coordinación, como lo puede constituir un Ministerio de Ciencia y Tecnología, donde se destina solo el 0.15% del PBI a la investigación y al desarrollo tecnológico, mientras que Chile destina más de tres veces dicho porcentaje, el 0.5%. Existen otros aspectos cruciales como la falta de direccionamiento estratégico y productivo por parte del Estado peruano; falta de reconocimiento institucional sobre la importancia de la innovación y desarrollo tecnológico, crisis de las universidades peruanas.

En ese escenario las propuestas de este trabajo giran en relación a la aplicación del direccionamiento estratégico y productivo por parte del Estado peruano, que dan eficacia y pertinencia al del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT). Además, la elevación del rango del CONCYTEC como entidad rectora del SINACYT a entidad ministerial, la creación de un subsistema de investigación interuniversitaria para mejorar la eficiencia y pertinencia de la investigación en las universidades públicas, todas dirigidas a mejorar la coordinación universidad - Estado - empresa e incrementar sus posibilidades de impactar positivamente en el desarrollo nacional.

Otro trabajo desarrollado con esta temática es el de Michelini & Di Matteo (2014), que pretende evaluar la visibilidad e impacto de la investigación en la universidad de Argentina, en específico las revistas científicas. Al tratarse de un estudio exploratorio, la muestra está constituida por la totalidad de revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural publicadas en Argentina a partir de los datos publicados en sus sitios web institucionales, catálogos de editoriales institucionales y bibliotecas, así como también la información relevada por el Directorio del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex).

Con respecto al tipo de revista, se respetaron los criterios de naturaleza de la publicación definidos por Latindex, a saber: revista de divulgación científica y cultural, revista de investigación científica y revista técnico-profesional.

Entre los resultados obtenidos se pueden destacar que en general, las revistas que publican predominantemente artículos resultantes de actividades de

investigación cuentan con algún sistema de referencia. No se diferenció en este análisis el tipo de sistema de evaluación (con árbitros externos, a través del doble ciego, etc.), ya que muchas veces no se encuentra explicitado en las publicaciones

El trabajo de Gonzáles, et al., (2015) aborda el desarrollo de la investigación universitaria en Venezuela, a partir de la experiencia de los autores como investigadores de la propia universidad. En este sentido se realiza una reflexión sobre como los procesos investigativos universitarios se corresponden con las líneas estratégicas del desarrollo nacional y el impacto propiciado en relación a la pertinencia de los resultados.

Para ello utiliza una metodología de tipo cualitativa donde se aborda los procesos sociales bajo un método apropiado, con el carácter particular y cambiante del comportamiento humano dentro de su contexto y prácticas sociales. Desde la perspectiva instrumental, se toma como procedimiento para el acercamiento de los investigadores a su realidad el registro de anécdotas de experiencias personales, a fin de recopilar datos relacionados con la dinámica de funcionamiento de los elementos que convergen dentro del contexto de la investigación universitaria, y la transcripción de aquellas experiencias vividas como investigadores afectados por las condicionantes del estudio. Los resultados indican que la investigación universitaria no ha impactado favorablemente en el desarrollo de soluciones a las problemáticas de Venezuela, se ha sustentado en la presentación de trabajos para obtener un grado o ascenso en el escalafón; una vez alcanzado tal propósito pasan a ser almacenados en las bibliotecas y, finalmente, desechados sin otorgarle aplicabilidad a los aportes generados, en el caso que hayan sido valorados como científicamente novedosos.

Uno de los países con mayor cantidad de trabajos en la temática relacionada con la evaluación de impactos en las investigaciones resulta Ecuador y los principales resultados giran alrededor de metodologías lineales que generan limitaciones en la implementación de los mismos.

Los autores Álvarez, Álvarez, Hernández, Pancorbos y Yela, (2012) desarrollan para la educación universitaria en Ecuador, una serie de aspectos que pueden

ser considerados en la orientación del aprendizaje como construcción del conocimiento a partir de situaciones problemáticas, donde el estudiante puede aproximar sus actividades a un trabajo científico en el momento de abordar los problemas. Consideran además que la metodología de investigación científica, es vital en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y de acuerdo a los resultados de la investigación, demuestra que para lograr mejorar las deficiencias de aprendizaje en los contenidos del módulo es urgente contar con el diseño de un manual de metodología de la investigación y elementos básicos de estadística inferencial para la carrera de Agropecuaria, que apoye el estudio independiente; con la utilización de estrategias didácticas que simulen y reemplacen la presencia del profesor y genere un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje.

La investigación de Campi y de Lucas, (2012), aborda la necesidad de encontrar significado, definición, aplicación y resultados de la investigación en los estudiantes universitarios de Ecuador y el impacto de la misma en la producción de proyectos de investigación y vinculación con la sociedad. Hoy en día, la investigación es uno de los pilares principales en el ámbito educacional, empresarial, de salud, y en cada uno de los sectores en el desarrollo de la sociedad. La forma en que los estudiantes entienden la investigación y su aplicación durante su vida estudiantil e inclusive profesional posterior es muy importante, para el desarrollo del conocimiento científico y su aplicación en la resolución de problemas de la sociedad y avances tecnológicos.

La metodología utilizada es la cualitativa con el método analítico -sintético, ya que se busca analizar el impacto de la investigación científica en los estudiantes universitarios.

Estos autores resumen que la investigación científica en los estudiantes universitarios aún no tiene la acogida requerida para el desarrollo de la investigación, debido a la falta de motivación de los propios docentes y además no existe un proceso organizativo y metodológico que considere un estudio planificado de la investigación científica en la actividad formativa de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La experiencia presentada por los autores Cencia y Cárdenas, (2013) refiere que el impacto potencial de la tesis se evalúa dependiendo del tipo de investigación o adónde aporte la investigación, relacionado con impacto potencial teórico, cuando se aporta nuevo conocimiento científico, nuevos conceptos, nuevas teorías, nuevas formas de entender los problemas que se investigan, adaptaciones a nuevos contextos, entender problemas antiguos con nuevas formas creativas, ampliar conceptos o corregir ambigüedades en la teoría, nuevas aplicaciones de conceptos y teorías a otras realidades, etc. También existe cuando se aporta nuevos instrumentos de medición, nuevas técnicas de análisis, herramientas de evaluación, manuales de procedimientos, adaptaciones a instrumentos previos, adaptaciones a modelos extranjeros, innovaciones tecnológicas, procedimientos de gestión, nuevos esquemas de operaciones, modelos de capacitación, todos estos se conocen como impacto metodológico. Y por otro lado el impacto potencial práctico existe cuando se aporta información útil que puede resolver problemas científicos de la realidad, en todos sus ámbitos; evitar consecuencias negativas; prevenir y corregir errores; reducir costos; mejorar la eficacia y eficiencia; información útil para la sociedad y resolver problemas cotidianos o latentes; cuando aporta nueva tecnología o procesos, entre otros.

Un aspecto importante en el impacto potencial de las tesis de pre y posgrado, según estos autores, es determinar los criterios de calidad en las distintas etapas del proceso de la investigación:

En los objetivos iniciales se considera la pertinencia y novedad, a partir de la elaboración de los objetivos de acuerdo a los conocimientos actuales y la factibilidad con la evaluación de recursos necesarios.

En los procesos se debe asegurar la transparencia y la sistematización de sus fases de desarrollo a partir de asegurar la trazabilidad de los resultados y de los procedimientos y la puesta en marcha de acciones correctivas y preventivas.

En los resultados se debe incluir la exploración, transferencia, difusión académica para lograr maximizar el impacto científico de los trabajos con el envío de artículos a revistas de alto factor de impacto.

En resumen Cencia y Cárdenas, (2013) consideran que las tesis de pre y posgrado en la universidad peruana están influenciadas por una metodología lineal y rígida de la investigación, la cual genera limitaciones en el desarrollo potencial de las mismas. La calidad de las investigaciones y su impacto potencial están siendo evaluadas asumiendo diversos indicadores, algunos de ellos son; la maximización del impacto científicos de las tesis en pre y posgrado que se expresan en el envío y publicación de artículos a revistas de alto factor de impacto, producción científica y planificación de comunicación en medios de comunicación a través de su difusión.

El rol de la educación superior en el desarrollo de la investigación científica en las universidades ecuatorianas es expuesto por Rivera, Espinosa y Valdés, (2017), antes y después de instituido el modelo educativo vigente desde el año 2008, el cual visualiza la institución como un agente generador de cambio social, cultural y ambiental, en una lógica de pensamiento complejo e integrador. Mediante una indagación exploratoria y descriptiva se constató que el sistema académico en el Ecuador, durante décadas, tuvo un enfoque docente diferente al aplicado en la actualidad. Se presentan los logros alcanzados, fundamentalmente, en la producción científica de las universidades y en el nivel académico de su claustro, y se enfatiza en la necesidad de implementar estrategias que permitan eliminar las debilidades existentes, a fin de lograr el reconocimiento internacional.

Estos autores constatan que la investigación en el ámbito socioeducativo, se asume como una actividad dinámica y versátil y se interpreta como un proceso sustantivo del quehacer universitario que ha generado impactos positivos en la producción científica, en el proceso de evaluación institucional y en el nivel académico del claustro.

Sin embargo, a pesar de los logros alcanzados, el desarrollo general todavía no es suficiente. No existe una comprensión cabal por parte de todos los actores implicados de las acciones que se llevan a cabo, lo que unido a las particularidades de cada institución educativa, incide de forma desfavorable en el progreso armónico de las universidades y, por consiguiente, en el desarrollo homogéneo a nivel nacional.

Es necesario sensibilizar y motivar a los docentes para que vean en la investigación una actividad cotidiana que forma parte de su función profesional. Además, para alcanzar la excelencia académica y erradicar las insuficiencias que aún susciten, se hace necesario articular tres factores claves: universidad, empresa y Estado, es decir, todas las partes que nutren actualmente el sistema de educación superior ecuatoriano, a fin de fortalecer el pregrado y crear el soporte necesario para la institucionalización e internacionalización del posgrado y la investigación.

Otro trabajo, que destaca la evaluación del impacto de las investigaciones universitarias es desarrollado por Dávalos(2015), utilizando como forma de evaluar el trabajo de los científicos las métricas de fácil acceso y de alcance general, a partir de la base de datos de *Google Académico*. La investigación reconoce que si se trata de medir el impacto de la investigación en ámbitos meramente académicos, el Factor de Impacto (FI) del *Journal of Citation Reports (JCR)* es el medio más adecuado, pero si se trata de medir el impacto de la investigación en el mundo real, entonces se deben usar otras métricas y criterios de valoración.

En este trabajo se sugiere que con la información incluida en la plataforma de *Google Scholar* se refleja de una manera más natural el verdadero alcance de las publicaciones entre un público usuario más heterogéneo. Para los países en vías de desarrollo, se destaca que es más importante definir sus políticas de apoyo a la investigación que el buscar la mayor visibilidad internacional o relevancia global de sus revistas.

Existen muchos otros trabajos en Latinoamérica que desarrollan esta temática, mediante el uso de metodologías cuantitativas y cualitativas, con la aplicación de diferentes indicadores, que reflejen el impacto de las investigaciones. Esto evidencia la toma de conciencia respecto a la necesidad de evaluar el resultado científico de las universidades, pues estas son un eslabón importante en la cadena de desarrollo, de ahí que cada día se les exija estar en correspondencia con las políticas científicas de cada país.

1.3.2 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Cuba.

En los momentos actuales, bajo las directrices de los *Lineamientos de la*

política económica y social del Partido y la Revolución, aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC), se lleva a cabo una revisión del sistema organizativo de la ciencia en la Educación Superior cubana, lo que amerita que se le dedique toda la inteligencia y el tiempo que reclame su ejecución. (Rubio, 2016).

Entre las grandes obras de la Revolución Cubana, de mayor relevancia e impacto, hay dos que se destacan por su relación con la temática de este estudio: el sistema de educación y el sistema de ciencias, explica el autor. Resulta interesante observar que la Educación Superior en Cuba constituye un subsistema de cada uno de ellos. Este hecho, impone características especiales a la actividad científica y hace que reclame un tratamiento diferenciado del resto del sistema de ciencias del país.

El entorno que enfrenta la educación superior cubana es complejo y disímil según las regiones del país. No obstante, hay algunos rasgos comunes y de máxima importancia, que se pudieran destacar de manera resumida en relación con la actividad científica, según el autor antes citado:

- Voluntad política favorable a la actividad científica, reconocimiento de su importancia para el desarrollo y plasmación en políticas del Gobierno y el PCC.
- Parte, nada despreciable, del sector empresarial cubano con reducidas demandas a la ciencia universitaria, debido a su muy limitada capacidad absorbente para incorporar la innovación tecnológica, por la pequeña escala económica de sus empresas y su bajo nivel de desarrollo tecnológico. Ausencia de la necesidad de innovar para mantenerse en el mercado nacional, y pobres pretensiones y potencialidades exportadoras.
- Inexistencia de un sistema de innovación tecnológica nacional que impulse la actividad científica, especialmente en relación con el financiamiento, tanto de la investigación como de la innovación propiamente; lo que restringe el cierre de los ciclos investigativos y desfavorece el cumplimiento del encargo estatal a la ciencia.
- Limitaciones presupuestarias, propias de un país pobre, que afectan la infraestructura científica, y el desarrollo y conservación de sus recursos humanos; situación agravada en los últimos años por decisiones

organizativas nacionales vinculadas al financiamiento de los proyectos de investigación.

- Mayor complejidad para sus relaciones internacionales y, en particular, para el desarrollo de proyectos científicos con financiamiento internacional.
- Afectaciones múltiples causadas por el bloqueo económico y financiero de los Estados Unidos.

La actividad científico-investigativa de la educación superior cubana en el funcionamiento interno de sus instituciones se caracteriza por:

- Tenencia de un importante potencial de recursos humanos para la actividad científica, conformado por los claustros y los estudiantes de pregrado y posgrado.
- Posibilidades de participación en espacios internacionales de educación superior mediante redes y proyectos de investigación.
- Importantes limitaciones financieras, materiales e infraestructurales. Además de ausencia de mecanismos económicos y dispositivos organizativos eficientes y efectivos para gestiones de apoyo a la ciencia y la innovación.
- Recursos humanos –sin que sea una contradicción con el primer rasgo enunciado– con insuficiente desarrollo, salvo algunas excepciones. En muchas ocasiones profesionales jóvenes y con pobre preparación científica; no siempre con la mayor motivación y la correcta estimulación moral y material, e insuficientemente comprometidos con la introducción de los resultados científicos. Éxodo en aumento en los últimos años.
- Políticas científicas –que no siempre existen– desvinculadas de las necesidades y prioridades de los futuros introductores de los resultados científicos; de hecho, no siempre pertinentes.
- Desconocimiento frecuente de normativas, exigencias regulatorias, políticas y limitaciones de las instituciones empleadoras.
- Resultados científicos con insuficiente grado de terminación, pobre evaluación multicriterio (económica, ambiental, entre otras.) y, en muchas ocasiones, desconocidos previamente por los introductores.

Estos elementos caracterizan el panorama actual afirmó Rubio (2016), el cual tiene asociado nuevos desafíos. El gran reto es transformar la situación interna para enfrentar con éxito este escenario y ayudar a la modificación del entorno,

en concordancia con las políticas trazadas. Por ello se evidencia la necesidad de evaluar el impacto de la ciencia mediante la realización de estudios, que resulta una herramienta útil para analizar el comportamiento de la producción científica de todo un país.

Núñez y Castro, (2005) refiere algunas experiencias de la Universidad de la Habana en la implementación de la relación entre la investigación, la innovación y la sociedad. Destaca como la investigación relevante para el desarrollo debe tener muy en cuenta el contexto de su aplicación. Ello no reduce el valor científico de la investigación. El contexto, la trama de relaciones en que se inserta la práctica científica, puede generar agendas de investigación que permitan nuevas exploraciones de la frontera científica y tecnológica produciendo investigaciones relevantes en términos científicos, cuya aplicabilidad puede desbordar los límites del contexto que los generó y la necesidad de colocar la pertinencia social en el centro de los valores.

Agrega además que esa investigación exige alto nivel académico, con un trabajo multidisciplinario, en redes, la cooperación, sistemas de evaluación de la ciencia universitaria que incorpore criterios diversos, estimulando el trabajo orientado a la solución de los problemas sociales. Lamentablemente aún no contamos con indicadores que nos hablen de la significación y apropiación social del conocimiento. Posiblemente una de las tareas a acometer con la renovación de la gestión universitaria del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación, sea la elaboración de tales indicadores.

Cuba, siendo un país vanguardia en el campo de la investigación científica, ha utilizado disímiles metodologías y criterios para evaluar el impacto de la ciencia en diferentes campos. Evidencia de ello, es también, el trabajo realizado por González, Ortíz, Infante, & Viamontes (2010) donde se evalúa el impacto científico de las tesis doctorales en ciencias Pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. Para ello se utilizan varios métodos y técnicas investigadoras, tales como la revisión del contenido de las tesis, los premios otorgados al nivel provincial, la búsqueda en Internet de la divulgación de los resultados científicos derivados de ellas, así como entrevistas individuales a sus autores, tutores, jefes de proyectos y directivos.

Los indicadores propuestos, si bien son conocidos y utilizados en el plano internacional, no han sido nunca utilizados de manera sistemática para evaluar tesis en esta especialidad. Su eficacia radica en la información veraz que ofrece para las evaluaciones correspondientes de impacto científico a todas las tesis doctorales en estas ciencias. Estos indicadores son factibles de aplicar de manera inmediata sin erogar grandes recursos materiales o financieros, solamente a partir de la revisión individual de cada tesis, de la entrevista individual a tutores y aspirantes, de la búsqueda en Internet, en revistas y bases de datos. La utilización de estos indicadores de manera oportuna y sistemática debe formar parte del proceso permanente de gestión de la calidad de las ciencias pedagógicas.

La maestría constituye en Cuba una de las formas organizativas del posgrado académico que proporciona a los graduados universitarios amplia cultura científica y conocimientos avanzados en las áreas correspondientes del saber, mayor capacidad para la actividad docente, científica y la innovación. Su carácter masivo en todas las universidades en el país ha provocado un incremento sostenido del número de egresados en varias especialidades. El patrón de calidad establecido legalmente para su evaluación y acreditación, demanda que de manera recurrente se evalúe el impacto formativo en los egresados a través de su desempeño profesional, a partir de la determinación previa de indicadores que reflejen, con rigurosidad científica, los cambios cualitativos que realmente ocurren en el desempeño profesional de los profesionales egresados.

La propuesta de Ortiz, Sánchez y Fernández, (2016) consiste en evaluar el impacto formativo de los egresados de la maestría en Ciencias de la Educación Superior que se desarrolla en la Universidad de Holguín. Fue aplicada la metodología cualitativa con diferentes métodos: el estudio de casos, la aplicación de entrevistas individuales y la revisión de documentos.

Como indicadores se tuvieron en cuenta los siguientes: la satisfacción con respecto a sus necesidades profesionales y expectativas individuales, la categoría docente alcanzada, las responsabilidades académicas, administrativas que ocupa, la participación en proyectos de investigación, las publicaciones de artículos científicos, monografías y libros, la participación en

eventos científicos como ponente, los premios y reconocimientos a los resultados de la actividad científica a nivel institucional y provincial., las tutorías de tesis de maestría culminadas, la realización de doctorado o aspirante oficial y los resultados de las evaluaciones profesoraes a los profesores egresados de la maestría.

Los datos empíricos obtenidos reflejan varios cambios cualitativos en el desempeño profesional de los egresados con diferencias sustanciales entre ellos, que evidencia un impacto formativo importante.

La evaluación del impacto científico en las investigaciones educativas abordado por Ortiz, (2015), constituye un problema no resuelto, debido a la falta de una labor sistemática por parte de investigadores y directivos para que los conocimientos aportados y dirigidos a solucionar los problemas relacionados con la formación de profesionales universitarios sean correspondientemente acreditados, logren ser introducidos en el proceso pedagógico y provoquen el efecto educativo deseado. Este autor expone algunos datos cuantitativos de los resultados obtenidos con la evaluación del impacto científico de varias investigaciones educativas a través de un estudio de caso con la aplicación de indicadores cuantitativos.

La investigación realizada por Pardo, Izquierdo y Sánchez, (2010) analiza la incidencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el proceso de formación de la investigación científica de los estudiantes universitarios, para lo cual se explican las particularidades de dicho proceso a partir de la elaboración de un modelo teórico, que define las relaciones esenciales en que se sustenta el mismo. Esas relaciones se centran en la resolución de la contradicción dialéctica existente entre la actualización constante del contenido relativo a las TIC y la construcción del contenido científico. El modelo se instrumenta a través de una estrategia encaminada a planificar, dirigir y controlar las acciones para el desarrollo de la dinámica del proceso de formación de la investigación científica de los estudiantes universitarios, particularmente los de la carrera Licenciatura en Cultura Física de Santiago de Cuba.

El modelo didáctico propuesto es coherente con las particularidades del

proceso que se estudia: la dinámica del proceso de formación de la investigación científica sustentada en las TIC, ya que a partir de las relaciones esenciales entre sus configuraciones y dimensiones, se contribuye al perfeccionamiento de la actividad investigativa de los estudiantes universitarios. Este modelo es portador de un nuevo método para el desarrollo de dicho proceso: el de colaboración investigativo. La aplicación de la propuesta teórico-práctica (el modelo y la estrategia que se derivan del mismo) es pertinente para la educación superior, ya que la lógica que se expone para el desarrollo del proceso de formación de la investigación científica, sustentado en las TIC, es común para los estudiantes universitarios en esta época, aunque se haya tomado para la ejemplificación los resultados la carrera Licenciatura en Cultura Física.

Arencibia, Carrillo, Corera, Chinchilla, y De Moya (2013), ofrecen una visión, desde la perspectiva cuantitativa, de las instituciones académicas cubanas más relevantes durante el Siglo XXI. A partir de indicadores bibliométricos desarrollados por el Grupo de Investigación SCImago, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, se realiza la caracterización de la actividad científica en las universidades cubanas. Se analiza el volumen y la especialización temática de la producción científica de las instituciones académicas del país, y se identifican las que han generado una mayor cantidad de artículos de investigación a lo largo de los quinquenios abarcados por el ranking de instituciones iberoamericanas de SCImago durante el período 2009-2013. Se analizan las instituciones con mayor colaboración internacional, y cómo esta ha ejercido una influencia sobre la visibilidad y el impacto de las investigaciones. Se estudia el impacto de la producción científica sobre la comunidad internacional, a partir de novedosos indicadores basados en análisis de citas. Se identifican las universidades que han alcanzado mayores volúmenes de producción científica de excelencia, así como aquellas con mayor liderazgo no sólo sobre su producción general, sino también sobre la literatura más visible que generan. Se utiliza el contexto internacional, y específicamente el entorno iberoamericano, para establecer patrones comparativos, y se analizan un conjunto de factores que pueden influir en el desarrollo futuro de las investigaciones nacionales en el entorno académico.

Los estudios métricos resultan una herramienta útil para analizar el comportamiento de la producción científica de todo un país. En Cuba existen varias investigaciones que abordan esta temática, el Instituto de Información Científica y Tecnológica desarrolla un proyecto que aborda el comportamiento de la producción científica cubana en las bases de datos regionales de Redalyc y Scielo. Este trabajo, según Leyva, Romero, Fuentes, & Casate, (2018) permite visualizar el lugar que ocupa Cuba dentro de la producción científica de América Latina y el comportamiento productivo de los investigadores cubanos, así como las revistas donde publican sus resultados entre otros aspectos. Es un estudio métrico de carácter descriptivo realizado a partir de las métricas generadas por las bases de datos de Redalyc y Scielo y puso a disposición de los gestores de la actividad científica, así como a la alta dirección de ciencia del país, un análisis que tributa a la toma de decisiones y permite evaluar la producción científica cubana.

Como principales resultados se obtuvo que:

- Las disciplinas más productivas son el campo de la *Salud* en las Ciencias Sociales y Humanidades y la *Medicina* en el área de las Ciencias Naturales y Exactas.
- Existe como tendencia predominante la producción interna no institucional, lo que infiere que los autores prefieren publicar los resultados de sus investigaciones en revistas de otras entidades.
- Más de la mitad de los resultados de las investigaciones son publicados en territorio nacional.
- Los trabajos científicos de autores cubanos son publicados principalmente en revistas cubanas
- Las temáticas sobre disciplinas médicas son las de mayor índice de productividad.
- Cuba ocupa el lugar número siete entre los países más productivos.

La evaluación del impacto de los resultados científicos, las metodologías y niveles de análisis, fue otro de los temas desarrollados por profesionales de la salud en Cuba, en la propuesta de Lozano, Saavedra, & Fernández, (2011).

Esta investigación aborda la temática de la evaluación del impacto de los resultados de la ciencia y la innovación en el desarrollo social, como un

elemento indispensable para conocer el cumplimiento de las políticas sociales en ciencia y tecnología. Fundamenta que de las tres dimensiones del impacto, la científica, la económica y la social, es esta última la que presenta mayores dificultades en su medición por las complejas redes de interacciones que se ponen de manifiesto entre la sociedad y los resultados de la ciencia. Se abordan sus diferentes niveles de análisis y se presentan los aspectos generales de dos propuestas metodológicas para su medición.

- Como indicadores de impacto social se identifican: la disminución de la morbilidad, disminución de la mortalidad, incremento de la calidad de vida, amplitud de los servicios de salud con mayor equidad, incremento de la calidad de los servicios de salud, satisfacción de la población, mejora en los estilos de vida y cambios en los comportamientos riesgosos o promotores de salud y supervivencia y aumento en la esperanza de la vida.
- Como propuestas metodológicas resaltan la experiencia cubana y la propuesta por el grupo de la Universidad de Valladolid y la RYCIT. La primera evalúa el impacto a nivel “macro” construyendo indicadores de “arriba abajo”, la segunda permite medir a nivel “micro” con indicadores contruidos de “abajo a arriba”. Esta segunda sería más conveniente para la realización de estudio de impacto a nivel territorial pues da la posibilidad de hacer visibles el mayor número posible de impactos asociables a proyectos de I+D+I, que habitualmente pasan inadvertidos debido a que son proyectos de alcance puntual que pueden ser enmascarados por otras acciones no asociadas al proyecto.

La propuesta presentada por Sosa, Concepción, Broche, Scull, Fortún y Valdespino, (2016), aborda el currículo del posgrado de los residentes en diferentes especialidades, el cual contiene diversas actividades: docente e investigativas, proyecto o protocolo de investigación, trabajo de terminación de especialidad y la comunicación científica. No obstante existen problemas en el proceso investigativo. Esta gestión se centra en: elección del tema a investigar, conocimiento del banco de problemas, delimitación del protocolo y proyecto; su ruta crítica, el financiamiento, la pertinencia social, el juicio ético de la investigación, el residente y los componentes del aprendizaje. Se concluye que la gestión para la investigación científica propicia información y conocimiento

en el saber y hacer en la iniciación y ejecución de las actividades docente e investigativas curriculares de los residentes.

La propuesta de Cañedo (2013) aborda un estudio en la base de datos Scopus donde se caracteriza la producción científica generada en el área de la salud en Cuba, fundamentalmente desde la perspectiva de su visibilidad. Se determina el comportamiento de los índices de citación de las contribuciones de autores cubanos y se compara con países latinoamericanos, en las bases de datos internacionales, con niveles de productividad históricos superiores o similares a los de Cuba.

En el trabajo de Thomas, Pis, & Arencibia (2017) se realiza un análisis de la producción investigativa, redes de colaboración e impacto científico del Centro de Investigaciones Pesqueras. Para ello utilizan una metodología de carácter bibliométrica, donde se examinaron indicadores de producción. Las variables examinadas en este estudio fueron: título, autor, año de publicación, afiliación del autor, país del autor, contenidos textuales en sentido general, año de los documentos, revistas y tipo de fuente citados en los trabajos. De estas variables se generaron indicadores que responden a los grupos de producción, colaboración e impacto; todos ellos de gran uso y manejo en el campo de los estudios cuantitativos y cualitativos de la ciencia y la tecnología.

La evaluación del impacto de la ciencia y la tecnología constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo de un país, de su política científica y de su gestión en función de la sociedad y de los seres humanos que conviven en ella. Sobre su pertinencia e importancia se pronuncian varios autores que investigan y publican sobre este aspecto y por la propia misión de las universidades es imprescindible que su producción científica sea objeto de reflexión y evaluación debido a los imperativos del desarrollo social.

La evaluación del impacto científico en las universidades constituye una necesidad debido a su gran pertinencia y a las demandas actuales para que contribuyan de manera real y efectiva al perfeccionamiento en la formación de las nuevas generaciones en las condiciones sociales actuales. (Ortiz, González, Infante, & Viamontes, 2010)

En el mundo moderno, las vías para el desarrollo de un país pueden ser

variadas, pero sus fundamentos deben estar en la ciencia y la tecnología, en aras de lograr un desarrollo sostenible.

Cuba es pequeña territorialmente, con una población envejecida y un crecimiento poblacional estancado, y además, con pocos recursos naturales; para ella no hay posibles desarrollos extensivos o basados exclusivamente en recursos naturales. Por otro lado, el problema central actual del desarrollo del país, es la baja productividad del trabajo y la única alternativa posible sin lugar a dudas, es la ciencia. (Rubio, 2016)

La máxima dirección de la Revolución identificó desde los primeros momentos la función decisiva de la ciencia para el desarrollo del país. En 2011, al aprobarse una política de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente –la cual cuenta con once lineamientos– en el Congreso del PCC, quedó ratificado el papel de la ciencia en el desarrollo.

Ahora bien, es frecuentemente reconocido que, en Cuba, aproximadamente el 50 % de los recursos humanos dedicados a la investigación científica están en las instituciones de educación superior del Ministerio de Educación Superior (MES), según el autor antes citado. De manera similar se comportan varios indicadores, como publicaciones y premios. Consecuentemente, la participación de estas instituciones en el desarrollo científico del país ha de ser significativa.

La necesidad de la investigación científica en la educación superior moderna es un hecho no cuestionado en Cuba; enfocada tanto desde el ángulo de la calidad de la formación de los nuevos profesionales, como desde la necesaria pertinencia de las universidades para con la sociedad a la que pertenecen. Estas premisas han propiciado varios espacios de reflexión y análisis en los últimos tiempos, donde se han formulado ideas y opiniones motivadas por las realidades del presente y por la posibilidad de cambios organizativos sustanciales para un futuro muy cercano.

La universidad como institución generadora de conocimientos, vinculada a las empresas y a los centros de investigación, asume un rol protagónico ante los procesos de cambio e innovación tecnológica, estableciendo políticas claras que le permiten enfrentar los avances de la ciencia y la tecnología. Por ello se compromete a cumplir con sus funciones sustantivas, destacándose entre esta

la función de extensión como instancia que vincula el quehacer universitario con la sociedad, específicamente con el sector empresarial.

El proceso de ciencia y técnica según expone Dueñas, Cardoso y Morales (2018), es el proceso por el cual se concreta la producción científica de los profesores y los estudiantes para satisfacer las demandas de la producción de bienes y servicios a la sociedad en el territorio y en el país, que además repercute en escenarios priorizados de desarrollo local y sectorial.

Con el transcurso de los años se ha ido fortaleciendo la introducción de logros de la investigación científica en función de alcanzar resultados de relevancia y la solidez de algunos resultados han propiciado la introducción de logros, no solo a escala territorial sino nacional e internacional, con un impacto elevado. Estas estrategias están en correspondencia con la planeación estratégica de la universidad y del MES.

La actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y La Revolución para el período 2016- 2021, propicia la interacción entre los sectores empresariales, presupuestados, académico, el sistema educativo y formativo, y las entidades de ciencia, tecnología e innovación, incentivando que los resultados científicos y tecnológicos se apliquen en la producción y los servicios.

A pesar de esto, en las universidades son escasas las investigaciones que evalúan el impacto de las investigaciones realizadas por los estudiantes, lo cual constituye una necesidad, para crear estrategias e instrumentos que se puedan utilizar como referente para toma de decisiones en la mejora de la calidad de las empresas y la gestión de los procesos académicos y políticas de investigación e innovación.

Conclusiones parciales del capítulo:

La evaluación de Impacto permite identificar, prevenir e interpretar los impactos que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

Desde las primeras manifestaciones de medición de los resultados científicos, se ha venido desarrollando diferentes metodologías y perfeccionando los criterios a valorar en busca de evaluar lo más acertado posible el impacto de

la ciencia en la sociedad y su contribución al desarrollo.

En las instituciones educativas de la Educación Superior un grupo de investigadores y especialistas han aplicado la técnica de evaluación de impacto de la ciencia con el objetivo de medir los resultados de algunas investigaciones y proyectos desarrollados por estudiantes y profesores, aunque no se ha podido constatar el impacto en la totalidad de las carreras y departamentos, lo cual constituye una necesidad.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the right side and extend towards the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes, including a thick horizontal bar and some triangular forms, which provide a base for the composition. The text 'Capítulo II' is centered in the lower half of the image, rendered in a dark grey, elegant serif font.

Capítulo II

Capítulo II: Caracterización de las investigaciones realizada en la carrera de Ingeniería informática de la Universidad de Cienfuegos.

En este capítulo se presenta una breve caracterización de la Universidad de Cienfuegos y del departamento de Ingeniería informática. Se describe la dirección y funcionamiento de los colectivos pedagógicos, el sistema de trabajo metodológico en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional, la estrategia educativa y se hace una descripción del plan de estudio. Además se presenta la proyección estratégica de la profesión hacia el territorio y el país, demostrando su impacto social. Se describe el procedimiento y las herramientas utilizados para la evaluación de impacto de las investigaciones.

2.1 Caracterización de la Universidad de Cienfuegos.

La educación superior revolucionaria en Cienfuegos tiene sus orígenes en las actividades que la Universidad Central de Las Villas realizó en 1969 como preparación de la participación de profesores y estudiantes en la zafra de 1970; a partir de este momento ha existido un proceso de ininterrumpido desarrollo hasta nuestros días. En 1971 se iniciaron los estudios de Ingeniería para trabajadores de la Brigada Comunista de la Construcción y Montaje y la Termoeléctrica y comienza el curso diurno para estudiantes de Pedagogía. En 1972, se crea la Filial Universitaria, la cual, con fecha 6 de diciembre de 1979, se convierte en el Instituto Superior Técnico de Cienfuegos; creciendo gradualmente su matrícula y espectro de carreras con dos facultades: Ingeniería y Economía. Simultáneamente se desarrollan la Filial Pedagógica, la Facultad de Cultura Física y la Facultad de Ciencias Médicas.

Los primeros años de la Universidad cumplieron una vocación técnica determinada por la necesidad en el territorio de formar especialistas que luego dedicarían sus esfuerzos al desarrollo del urgente proceso industrial, que se verificaría en la recién creada provincia de Cienfuegos. Surge entonces el Instituto Superior Técnico de Cienfuegos (ISTC).

En los 90 el antiguo ISTC fue sometido a un proceso que fue denominado como “integración”, caracterizado por la incorporación de las facultades de Cultura Física y la Filial Pedagógica; que en lo adelante se subdividiría a su vez

en dos facultades más, la de Educación Primaria y la de Educación.

En 1991, por acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, las dos primeras entidades se integran en el Instituto Superior Técnico de Cienfuegos, que desde entonces asumió los siguientes perfiles: Técnico, carreras de Ingeniería Mecánica e Industrial, Termoenergética y Mecánica Automotriz; Económico, Licenciatura en Economía y Licenciatura en Contabilidad, Pedagógico, Licenciaturas en Inglés, Matemática, Español, Química, Marxismo, Educación Primaria, Defectología y Preescolar, Deportivo, Licenciatura en Cultura Física, Agropecuario, Ingeniería Agronómica en la modalidad de curso para trabajadores, así como las Unidades Docentes de 4to y 5to Agronomía y Veterinaria, Ciencias Sociales: Unidades Docentes de 4to y 5to año de Licenciatura en Derecho. Además de desarrollar Cursos Libres en varias carreras. Esta situación conllevó a fomentar además un perfil más diverso y humanístico para el ISTC que lograría ser declarado como Universidad en 1994.

En 1998, la Universidad de Cienfuegos recibió el honroso nombre de “Carlos Rafael Rodríguez”. En 1999 la Universidad Carlos Rafael Rodríguez arribó a su XX Aniversario de fundada con la apertura por primera vez en el país de la carrera de Licenciatura en Estudios Socioculturales.

Finalizando el curso 99 – 2000, la Universidad alcanza el tercer lugar provincial en la emulación nacional por el 26 de julio, mientras que en el curso 2000 – 2001 inician su vida académica dos nuevas Facultades: “Ciencias Sociales y Humanísticas”, que incluye a los estudiantes del Curso Preparatorio en Idioma Español con los estudiantes caribeños y la carrera de Estudios Socioculturales; la otra Facultad es la de Informática, con la apertura de la carrera del mismo nombre con un grupos de estudiantes.

Como parte de la universalización de la educación superior, a partir del año 2003, se crean ocho sedes universitarias, una en cada municipio, en las que se abrieron nuevas carreras de diferentes perfiles, con énfasis en las humanidades, la economía y las carreras agropecuarias.

En el año 2010, como parte del fortalecimiento de la estructura universitaria, se aprueba oficialmente un redimensionamiento de las estructuras y se crea la Facultad de Ciencias Agrarias, lo cual respondió a la prioridad de la

problemática agropecuaria del país.

En enero del 2011 se aprueba una nueva estructura institucional que ocasiona modificaciones en las facultades de Informática y Mecánica, las cuales fueron fusionadas, por lo que a partir de septiembre de ese mismo año se comienza el curso con cuatro facultades y sus 12 carreras.

En septiembre de 2014 comienza el curso con la fusión entre las Universidades “Carlos Rafael Rodríguez” y la de Ciencias Pedagógicas “Conrado Benítez”, acorde con la actualización del modelo económico cubano, la optimización de los recursos y el fortalecimiento lectivo de los educandos y futuros profesionales, agregando a las carreras existentes las de perfil pedagógico.

Hoy la universidad cuenta con una matrícula de más de 5351 estudiantes, divididos en dos sedes y siete Centros Universitarios Municipales (CUM), que poseen 26 carreras de pregrado. El postgrado académico actualmente tiene una matrícula que oscila alrededor de los 2000 estudiantes, en 16 programas de maestría, 1 programa de especialidad y varios programas de doctorado.

Esta Universidad es una institución de ciencia y progreso, con la misión de llevar a cabo la implementación de las normativas y políticas del MES en el ámbito territorial. Se conforma por una estructura organizativa, ágil y eficaz; sustentada en la ciencia, la tecnología, la innovación, la calidad, la sostenibilidad y la racionalidad económica con una concepción humanista y comprometida con el desarrollo de la sociedad cienfueguera.

Su misión y visión han sido modificadas en los últimos años debido a la evolución de su objeto social, aspectos que se exponen a continuación.

Misión

La Universidad de Cienfuegos, dedicada a la formación integral continua de profesionales competentes y comprometidos con la Patria Socialista contribuye mediante el conocimiento y la innovación a la dinamización del desarrollo socioeconómico del territorio de Cienfuegos y de la sociedad cubana.

Visión hasta el 2021

Es una universidad de excelencia que:

- Promueve una cultura general integral acorde con los valores de la sociedad cubana.
- Ofrece profesionales líderes comprometidos con la transformación para el desarrollo sostenible de la sociedad cubana.
- Exhibe una alta visibilidad de sus resultados científicos y de innovación.
- Impacta en el desarrollo económico y social del territorio y la sociedad, satisfaciendo las necesidades de superación profesional y la implementación de resultados de investigación y la innovación.

La estructura organizativa de la universidad está concebida según establece el MES y el principio de que la organización significa claridad de responsabilidades y autoridad, pudiéndose delegar la autoridad, pero no así la responsabilidad, de forma tal que todas las áreas están estrechamente relacionadas entre sí como se muestra en su organigrama (ver Anexo 2).

Como parte de la estructura organizativa de la Universidad y para dar respuesta a la misión que consiste en formar profesionales, existen siete facultades con treinta departamentos docentes y cuatro centros de estudios donde se organizan la totalidad de las carreras que se imparte en la modalidad de pregrado y postgrado.

2.2 Caracterización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Informática.

Los antecedentes de la carrera de Ingeniería Informática se remontan al año 1976 cuando en Cuba se crea la especialidad de Ingeniero en Sistemas Automatizados de Dirección Técnico Económico con el objetivo de formar un especialista que respondiera a las demandas económicas del país, que fuera capaz de utilizar un grupo importante de medios técnicos de computación que se introdujeron en diferentes áreas de la producción y servicios.

Desde entonces a la fecha, se ha transitado por diferentes planes de estudio, que se encuentra transformándose, para adecuar el modelo del profesional a las nuevas demandas de la sociedad, respondiendo a la dinámica con que evoluciona la informática en el mundo actual y el carácter estratégico que desempeña la misma en el desarrollo económico y social de cualquier país.

Esta carrera está dirigida a preparar profesionales integrales cuya función es

desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las interrelaciones correspondientes; así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad. Además, está dotado de un conocimiento tecnológico, de organización y dirección de procesos y entidades que le permitan desempeñarse en todos los sectores de la sociedad.

Dicho ingeniero es un profesional de sólida formación tecnológica que se ocupa de la captación, transmisión, almacenamiento, procesamiento, protección y presentación de la información mediante el uso eficiente de computadoras y otros medios.

El ingeniero informático se inserta de manera multidisciplinaria con especialistas de diversas ramas para concebir y desarrollar la solución informática que brinde respuesta a las necesidades del problema en cuestión, siendo capaz de asimilar los modelos correspondientes, seleccionar y utilizar el equipamiento, técnicas y métodos más efectivos para el procesamiento de la información.

La esfera de actuación comprende los procesos del ciclo de vida del sistema informático, la explotación de sistemas y herramientas de desarrollo, desempeñando diferentes roles en los equipos de desarrollo, así como la gestión del conocimiento y la capacitación.

Los modos de actuación del ingeniero informático están asociados a los procesos relacionados con el desarrollo y explotación de un sistema informático, así como la autogestión del aprendizaje en correspondencia con el carácter sistemático de los avances en la tecnología informática.

Es importante la integración de los hábitos y habilidades enfocadas a la formación profesional en la disciplina Práctica Profesional que integra los componentes generales y de formación profesional general en el egresado.

Adicionalmente, la integración de estas asignaturas en una disciplina independiente permite mejorar el control de la formación de habilidades genéricas de un profesional con respecto a hacerlo dentro de otras disciplinas

con carácter más docente, como son las habilidades para presentar y defender trabajos, de forma oral o escrita, el trabajo grupal y multidisciplinario, el desarrollo y habilidades propias del desempeño en proyectos profesionales concretos, etc.

En 2do año los estudiantes van integrando asignaturas de programación con algoritmos de mediana complejidad partir de 3er año se completa el ciclo de asignaturas de Programación Web y Base de Datos, jugando un papel decisivo en la adquisición de habilidades en esta disciplina los proyectos de curso, así como la práctica laboral. Al finalizar este nivel el estudiante es capaz de desempeñar roles equivalentes al de un técnico superior de programación.

En 4to año se realizan dos proyectos de curso asociados a las dos asignaturas principales e integradoras: Ingeniería de Software II (Currículo base) e Ingeniería de Software III (Currículo propio), las que unidas a la práctica laboral de cuarto año, propician que el estudiante adquiera las habilidades mínimas que requiere para su trabajo profesional.

El 5to año, por ser el terminal de la carrera, se logra, desde el punto de vista académico, la integración del sistema de conocimientos del futuro egresado; lo que unido al trabajo de diploma, que constituye la actividad integradora del sistema de habilidades, culmina la formación del ingeniero.

El contenido del trabajo de diploma estará relacionado con la esfera de actuación del profesional y vinculado a la solución de una situación real de una organización productiva o de servicios.

La actividad investigativa se organiza a través de la elaboración de los trabajos de curso, la integración de los estudiantes a los diferentes grupos científicos y se culmina con el trabajo de diploma. Los estudiantes desarrollan investigaciones asociadas a las líneas de investigación y a las prioridades del territorio.

A lo anterior se añade el hecho de que en las unidades docentes y entidades laborales de base se comparte la dirección de la práctica profesional y los proyectos de curso con profesionales del perfil de la carrera en dichas organizaciones.

Se destaca el trabajo investigativo laboral con carácter curricular, es decir,

aquellas acciones investigativas que se derivan estrictamente de necesidades del plan de estudio, en sentido general se dirigen a la solución de problemas reales de los procesos productivos y de servicio en aquellas organizaciones donde se planifican. Esto permite enriquecer con casos reales de la práctica social, el acervo de conocimientos tanto para profesores como estudiantes. Se traduce en nuevos casos de estudio y problemas profesionales a resolver, que son utilizados posteriormente en el proceso de formación para futuras generaciones de estudiantes.

La práctica profesional se concibe como parte de la disciplina Práctica Profesional que es una de las disciplinas integradoras de la carrera junto a la disciplina Ingeniería y Gestión de Software. En esta disciplina se trata de acercar cada vez más las actividades de práctica profesional a los modos de actuación del ingeniero informático que se exigen en la actualidad y a la necesidad de hacer coincidir los objetivos de la práctica profesional con los objetivos de los años académicos en que tienen lugar. En la guía de la práctica profesional se integran y concluyen los diferentes componentes académicos en cada período de la formación profesional.

Así, la carrera tiene como encargo social, proveer a la sociedad de profesionales integrales, capaces de concebir, modelar, diseñar, desarrollar, implementar, integrar y mantener sistemas informáticos, explotando las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles, que contribuya al incremento de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones, aplicando medidas organizativas y funcionales que propicien dicho objetivo, cumpliendo los estándares de calidad establecidos, prevaleciendo en todo lo anterior criterios que sustentan los altos intereses del país en la producción y los servicios.

2.3 Herramientas y técnicas utilizadas en la investigación.

Para completar el proceso de evaluación de Impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos, fue necesario la utilización de varios métodos y herramientas las cuales se describen a continuación:

- **Análisis de documentos:** Es un proceso de inspeccionar, limpiar y transformar datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones, y apoyo a la toma de decisiones. Es el conjunto de operaciones a los que son sometidos los documentos de una unidad, para que a través de estas operaciones la información que contiene el documento pueda llegar al usuario que lo necesite. Consta de tres fases fundamentales colecta, tratamiento documental y difusión de la información. (Cáceres, 1998)

Esta técnica fue utilizada en la recopilación de información para el desarrollo del procedimiento y para estudiar las investigaciones relacionadas con las temáticas desarrolladas en esta investigación.

- **Observación:** Fue el primer método utilizado por los científicos y en la actualidad continua siendo su instrumento universal. Permite conocer la realidad mediante la sensopercepción directa de entes y procesos, es la adquisición activa de información a partir del sentido de la vista. Se trata de un método que detecta y asimila los rasgos de un elemento utilizando los sentidos como instrumentos principales. Su aporte al proceso de investigación es resultado fundamentalmente de la experiencia. Este método posibilita revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio, a través de procedimientos prácticos y diversos medios de estudio. Su utilidad destaca la entrada en campos inexplorados o en aquellos en los que destaca el estudio descriptivo.

Es un procedimiento estructurado de recolección de datos que explora, describe, comprende, identifica y genera hipótesis sobre ambientes, contextos, sub-culturas y la mayoría de los aspectos de la vida social. (Cáceres, 1998)

Los pasos para construir un sistema de observación son:

1. Definir con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar.
2. Extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar. Un repertorio suficiente de conductas para observar.
3. Establecer y definir las unidades de observación.
4. Establecer y definir las categorías y subcategorías de observación.

La observación puede ser participante o no participante. En la primera, el observador interactúa con los sujetos observados y en la segunda no ocurre esta interacción.

Ventajas de la observación

1. Son técnicas de medición no obstructivas. En el sentido que el instrumento de medición no "estimula" el comportamiento de los sujetos.
2. Aceptan material no estructurado.
3. Pueden trabajar con grandes volúmenes de datos (material).

Se utilizó como técnica exploratoria para describir los principales elementos de las investigaciones realizadas.

- **Entrevistas:** Es la técnica más utilizada y de hecho es prácticamente indispensable en cualquier desarrollo de proyecto ya que son la forma más natural de comunicación existente entre las personas. Puede dividirse en tres etapas: preparación, realización y análisis.
 - La preparación es fundamental en el éxito de una entrevista, pues en este momento es donde se debe estudiar el dominio del problema. El conocimiento de las categorías y conceptos del entorno de los clientes y usuarios es fundamental para poder entender las necesidades de la organización y su forma de expresarlas. Generando confianza en los clientes al lograr un entendimiento de sus problemas. Otros elementos a tener en cuenta en esta fase son: la selección de las personas a entrevistar, la determinación del objetivo y contenido de la entrevista, y la planificación de esta. Prestándole una debida atención a todos estos elementos puede lograrse una buena preparación, estando listos para la ejecución de las dos restantes etapas de la Entrevista.
 - La realización a su vez, presenta tres fases: apertura, desarrollo y finalización. Estas fases deben realizarse de forma adecuada, por ejemplo en la apertura el entrevistador debe presentarse, informar el objetivo de la entrevista al entrevistado, cómo se utilizará la información, etc. En el desarrollo se deben evitar los monólogos y mantener el control por parte del entrevistador. Al término de la entrevista se debe recapitular, agradecer al entrevistado su colaboración y conciliar otra posible entrevista.

El análisis comprende la lectura de las notas tomadas, pasarlas en limpio, reorganizar la información, contrastarla con otras entrevistas. (Ortega, et al., 2006)

Esta técnica fue utilizada con el objetivo de verificar el conocimiento de cada uno de los encuestados y ventilar cualquier duda existente en cuanto al procedimiento.

- **Encuestas:** Es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla. Los datos se obtienen realizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, integrada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, ideas, características o hechos específicos.

Las encuestas se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios:

Según sus objetivos pueden ser descriptivas, las cuales reflejan o documentan las actitudes o condiciones presentes. Esto significa que intentan describir en qué situación se encuentra una determinada población en el momento en que se realiza la investigación y las encuestas analíticas que buscan, además de describir, explicar los porqués de una determinada situación. En este tipo de encuestas las hipótesis que las respaldan suelen contrastarse por medio del examen de por lo menos dos variables, de las que se observan interrelaciones y luego se formulan inferencias explicativas.

Según las preguntas pueden ser de respuesta abierta en las que se le pide al interrogado que responda él mismo a la pregunta formulada. Esto le otorga mayor libertad al entrevistado y al mismo tiempo posibilitan adquirir respuestas más profundas así como también preguntar sobre el por qué y cómo de las respuestas realizadas. Por otro lado, permite adquirir respuestas que no habían sido tenidas en cuenta a la hora de hacer los formularios y pueden crear así relaciones nuevas con otras variables y respuestas. Además están las de respuesta cerrada, en las que los encuestados deben elegir para responder

una de las opciones que se presentan en un listado que formularon los investigadores. Esta manera de encuestar da como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme. El problema que pueden presentar estas encuestas es que no se tenga en el listado una opción que coincida con la respuesta que se quiera dar, por esto lo ideal es siempre agregar la opción “otros”. (Cáceres, 1998)

En el caso particular de la investigación la encuesta utilizada fue de respuesta cerrada con el propósito de conocer el criterio del grupo de expertos, seleccionado por empresas, respecto al impacto que han tenido, según su percepción, las investigaciones desarrolladas por estudiantes de la carrera de Informática.

- **Análisis estadístico:** Herramienta que estudia usos y análisis provenientes de una muestra representativa de datos, que busca explicar las correlaciones y dependencias de un fenómeno físico o natural, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional. Es transversal a una amplia variedad de disciplinas, desde la física hasta las ciencias sociales, desde las ciencias de la salud hasta el control de calidad. Su principal objetivo es describir al conjunto de datos obtenidos para la toma de decisiones o bien, para realizar generalizaciones sobre las características observadas. Se encarga de estudiar una determinada población por medio de la recolección, recopilación e interpretación de datos. Del mismo modo, también es considerada una técnica especial apta para el estudio cuantitativo de los fenómenos de masa o colectivo. (Best, 2001).

En el campo del análisis estadístico se utilizó la **selección ponderada**. Según García, (2013), es una de las herramienta más utilizada para la toma de decisión en base a factores cualitativos o a múltiples factores no homogéneos que intervienen en un suceso.

Pasos para su utilización:

- 1: Listar el conjunto de factores sobre el que ha de tomarse la decisión.
- 2: Identificar el criterio de priorización o selección que todos los participantes deben utilizar para evaluar cada factor.
- 3: Definir el sistema de puntuación a utilizar:
 - A) Número de factores a puntuar del total

Menos de 10 factores: 3 prioritarios

Entre 10 y 20 factores: 4 prioritarios

Más de 20 factores: 5 prioritarios

B) Puntos a dar a cada factor

Priorización simple: Se evalúan correlativamente desde el 1 al número de factores a puntuar

Priorización destacada: Se evalúan de forma no correlativa los diferentes factores para destacar los más valorados

4: Puntuar los factores de forma personal.

5: Construir la tabla de puntuación e incluir las puntuaciones personales

6: Determinar los valores cuantitativos para la toma de decisión a partir de la suma de las puntuaciones otorgadas a cada factor (SUMA) y obtener el número de personas que ha puntuado a cada factor (FRECUENCIA PUNTUACIÓN)

7: Determinar el orden de prioridad.

- Criterio principal: El factor más importante es el que obtiene una puntuación más alta.

- Criterio secundario: En caso de que dos factores obtengan igual puntuación, el factor más importante es el que haya sido puntuado por más participantes (frecuencia de puntuación mayor).

Las herramientas de selección proporcionan pautas para tomar decisiones. La bondad de dichas decisiones dependerá de la capacidad de valoración de los componentes del grupo y del seguimiento de la metodología propuesta.

a) La priorización o selección no será adecuada cuando los componentes del grupo no dispongan de la información necesaria para evaluar los factores o priorizar según el criterio seleccionado o para la selección del criterio más adecuado.

b) Así mismo, la priorización o selección estará sesgada cuando alguno de los componentes del grupo evalúe los factores atendiendo a criterios diferentes de los seleccionados.

- **Diagrama de flujo:** Es una representación gráfica de la secuencia de los

pasos o actividades de un procesos, que incluye transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabado o reproceso.

Por medio de este diagrama es posible ver en que consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; asimismo, es de utilidad para analizar y mejorar el proceso. (Gutiérrez & Vara, 2009)

En este proyecto se utilizó para describir el proceso utilizado para la evaluación de impacto.

2.4 Descripción del procedimiento utilizado para evaluar el impacto de las investigaciones.

La actividad científica en las universidades cubanas está llamada a jugar un rol muy importante en el desarrollo del país y, por ello, está obligada a reorganizarse en función de la actualización del modelo económico cubano. Además, debe ser pertinente y exitosa. En las universidades del MES, presenta características que la diferencian de la que se ejecuta en otras instituciones científicas y de educación superior en Cuba, lo cual crea la necesidad de darle un tratamiento diferenciado en su reorganización.

Por ello la Universidad de Cienfuegos ha tomado como estrategia para trazar sus políticas de investigación evaluar el impacto de las investigaciones generadas desde su seno a partir de diferentes metodologías e indicadores que responden a particularidades propias del tipo de investigación.

Ejemplo de ello son las investigaciones realizadas por Hernández y Rodríguez (2013) con la finalidad de evaluar el impacto de las investigaciones realizadas en las Ciencias Contables en el curso 2011-2012 en el municipio Aguada de Pasajeros. Por su parte, Negrín y Rodríguez (2013), se centra en el mismo tema y carrera con la implementación en los municipios de Cruces, Lajas, así como Rodríguez, Carranza y Sotolongo que lo realiza en Cumanayagua, Hernández y Santana (2013) en el municipio de Rodas, Bermúdez, Comas, Sarduy, Macías, González y Vara (2013), en el municipio de Cienfuegos y Capote, Padilla y González (2013) en el municipio de Palmira.

Los autores Negrín y Rodríguez (2013), Bermúdez, Comas, Sarduy, Macías, González y Vara (2013), Capote, Padilla y González (2013) trabajan indistintamente una metodología o un procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones, a partir de etapas y pasos agrupados en: diagnóstico,

identificación de las variables e indicadores, medición del impacto y evaluación de resultados.

En este mismo sentido Hernández y Rodríguez (2013) proponen las etapas de diagnóstico y evaluación de resultados y consideran otras dos relacionadas con el diseño y validación de los indicadores.

Los autores Hernández y Santana (2013) por su parte agrupan las etapas en 6 y las identifican en: diagnóstico, identificación de las evaluaciones, elaboración y validación de variables, cálculo de las variables e indicadores, evaluación de la efectividad y análisis de los resultados; sin embargo Rodríguez, Carranza, y Sotolongo (2013) coinciden con éstas, con la diferencia de que utilizan la identificación de las investigaciones, operacionalización de las variables y la evaluación del impacto.

La definición de variables e indicadores a utilizar en los procedimientos enunciados por los autores citados son diversos. Hernández y Santana (2013) y Negrín y Rodríguez (2013) coinciden en la pertinencia e implementación de las investigaciones, como variables que permiten evaluar el impacto, los segundos adicionan a las variables anteriormente señaladas las de eficiencia y eficacia, estos autores y Rodríguez, Carranza y Sotolongo (2013) identifican además, indicadores específicos para cada área de conocimiento que se investiga.

Por su parte Bermúdez, Comas, Sarduy, Macías, González y Vara (2013) y Capote, Padilla y González (2013) clasifican las variables de impacto en económicas financieras, atendiendo también a su relevancia y tributo. Estos autores definen, a su vez, un conjunto de indicadores para cada una de las variables propuestas que permiten medir el impacto de las investigaciones realizadas.

A diferencia de los autores antes citados, Hernández y Rodríguez (2013) agrupan las variables de impacto de las investigaciones en: articulación de las investigaciones con la realidad actual, conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones e impacto de la gestión investigativa de la carrera en el territorio. Cada una de estas variables cuenta con un conjunto de indicadores que permiten evaluar la pertinencia, efecto e impacto de los resultados con evidente contribución a la solución de los

problemas del territorio según expone en su publicación.

La investigación de Martell & Capote, (2014) aborda el impacto de las investigaciones científicas en la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales con el objetivo de relacionar un procedimiento que, a través de un conjunto de variables e indicadores, permite medir el impacto de las investigaciones realizadas por estudiantes universitarios en el territorio objeto de estudio. El procedimiento, validado por criterio de especialistas, garantiza una valoración consensuada con respecto a la pertinencia, viabilidad y aplicabilidad de las investigaciones que se realizan en el contexto local para gestionar el conocimiento.

Su principal contribución radica en que constituye una herramienta que permite a los gobiernos locales trazar políticas científicas y de gestión, en correspondencia con las necesidades y prioridades en lo económico y en lo social, identificadas en el entorno local, el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones y el impacto de la gestión investigativa en el municipio.

El procedimiento utilizado en este proyecto investigativo es producto de una colaboración entre varios especialistas de la Universidad de Cienfuegos, que a través de un conjunto de variables e indicadores, permite medir el impacto de las investigaciones realizadas por estudiantes universitarios en el territorio objeto de estudio. Ver anexo 3, diagrama de flujo.

El procedimiento consta de tres etapas organizadas cada una de ellas en fases.

La primera etapa denominada diagnóstico de las investigaciones incluye tres fases, las cuales se describen a continuación:

Fase I: Determinación de los aspectos a tener en cuenta para diagnosticar cada investigación. El diagnóstico de las investigaciones debe partir de la caracterización general de la carrera objeto de estudio, donde se incluyan aspectos tales como: cantidad de estudiantes y profesores, modos de actuación del profesional que se forma, perfil profesional, habilidades a lograr, líneas de investigación del departamento, cantidad y viabilidad de proyectos de desarrollo local, y otros aspectos que resulten de interés.

Fase II: Clasificación de las investigaciones por temáticas, empresas y

organismos del territorio. En esta fase se clasifica y organiza las investigaciones existentes por temáticas y áreas del conocimiento, identificando además las empresas y organismos del territorio a las que tributan las investigaciones.

Fase III: Aplicación de instrumentos (encuestas a directivos y personal de las entidades objeto de investigación). Con el propósito de conocer los criterios acerca de las investigaciones realizadas, se sugiere aplicar algún tipo de instrumento a directivos y personales de las entidades objeto de estudio. Los instrumentos dirigidos a los directivos y personal de las entidades objeto de investigación tienen como objetivo determinar los criterios e incidencias sobre las investigaciones realizadas, así como el nivel de aplicación e introducción de los resultados.

La segunda etapa está relacionada con la medición del impacto e incluye las siguientes fases:

Fase I: Descripción detallada de los resultados científicos. En esta fase se realiza una descripción detallada de cada trabajo realizado en lo que refiere a las diferentes temáticas trabajadas considerando aspectos tales como: centro de trabajo donde se realiza la investigación, organismo al que pertenece, temática desarrollada, si el autor de la investigación trabaja actualmente en la empresa o no, aporte práctico, principales resultados e impactos alcanzados y viabilidad de su aplicación.

Fase II: Variables e indicadores de medición de impacto.

➤ **Variable 1:** Articulación de las investigaciones con la realidad del territorio considera los siguientes indicadores:

1. Correspondencia entre el problema a resolver por la investigación y el banco de problemas del municipio.
2. Contextualización de la investigación en la empresa objeto de estudio.
3. Planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa, la implementación de los resultados alcanzados.
4. Sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados.

➤ **Variable 2:** Conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio. Los indicadores propuestos son:

1. Investigaciones que se desarrollan destinadas a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio.
2. Cantidad de resultados derivados de las investigaciones socializadas en el territorio.
3. Porcentaje de investigaciones que tributen a proyectos de desarrollo local.
4. Porcentajes de investigaciones con visibilidad en diferentes sitios.

➤ **Variable 3:** Impacto de la gestión investigativa en el municipio relaciona los siguientes indicadores:

1. Nivel de satisfacción de las empresas con los resultados de las investigaciones desarrolladas.
2. Seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio.
3. Porcentaje de entidades de producción de bienes y servicios que aplican los resultados de las investigaciones desarrolladas.
4. Porcentaje de resultados generalizados respecto al total de investigaciones realizadas.
5. Cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas en el municipio. Socialización de los resultados que se aplican.

Fase III: Criterios de medida de los indicadores.

Los criterios de medida para los indicadores responden a una serie de condiciones que transitan desde lo “óptimo” hasta lo “pésimo”. La evaluación máxima de la escala “Muy Satisfactorio” 5 (MS), es obtenida si y solo si todas las condiciones óptimas o ideales que caracterizan al indicador se cumplen. En cuanto a las calificaciones de “Satisfactorio” 4 (S), “Aceptable” 3 (A) y “Deficiente” 2 (D), basta que al menos una de las condicionantes de la escala superior a ellas se incumpla para obtener el valor de la escala inferior. A partir de la utilización de esta escala se podrá evaluar el impacto para conocer la retroalimentación de las investigaciones realizadas en un período determinado, su implementación y los efectos de su aplicación en el municipio.

La etapa III está referida a la evaluación de resultados.

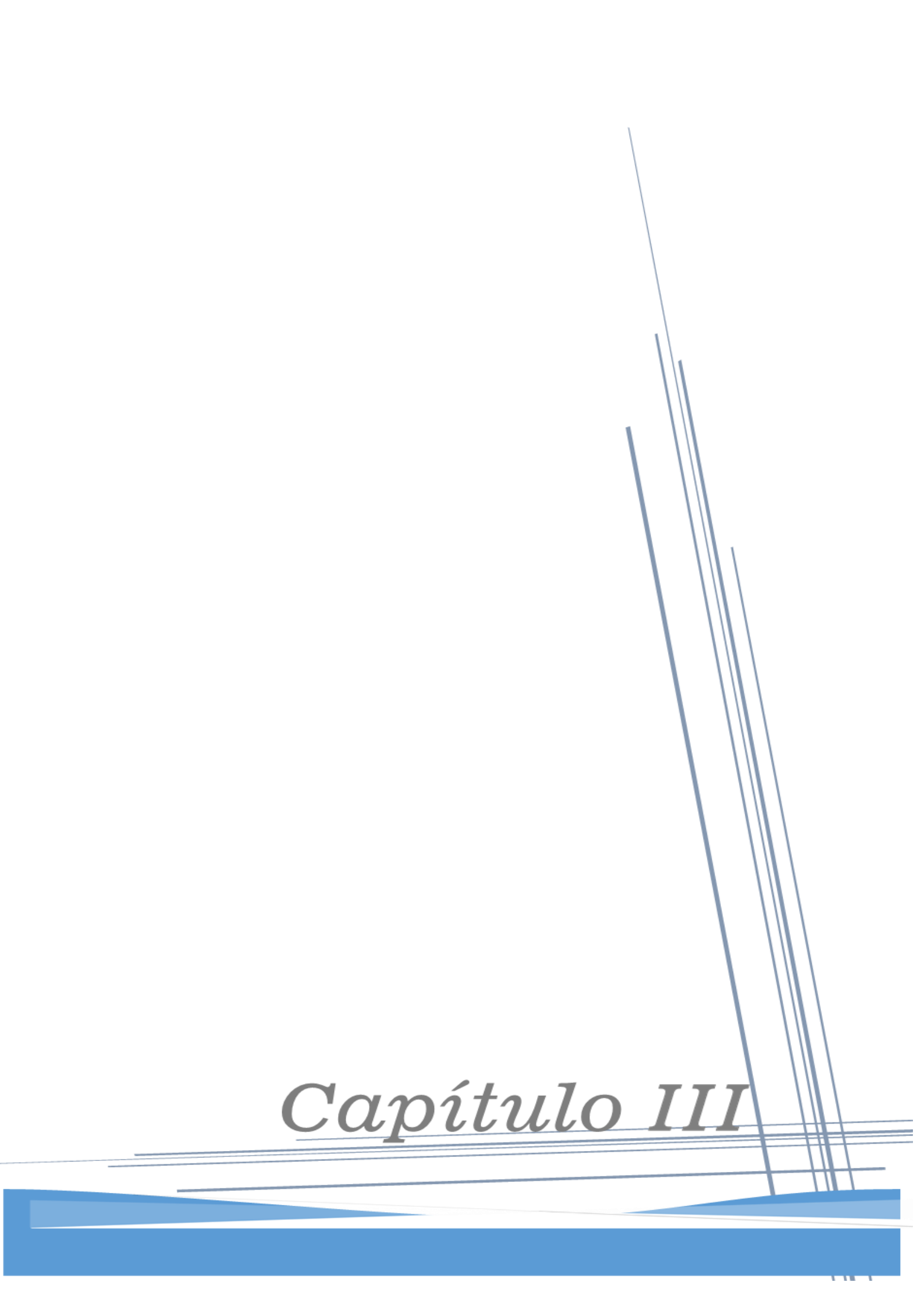
Fase I: Evaluación y valoración general de los resultados. En esta fase se deben evaluar las variables y el conjunto de indicadores propuestos para cada una de las investigaciones realizadas. Se debe realizar un resumen con los principales resultados obtenidos, teniendo en cuenta los criterios cuantitativos y cualitativos que reflejen los impactos de cada investigación para el territorio.

De manera general los resultados a partir del procedimiento aplicado deben reflejar el impacto de la gestión investigativa, ello permitirá a las autoridades locales evaluar las deficiencias, planificar y controlar la aplicación de los resultados de las investigaciones, en función del desarrollo del territorio, para incidir con acciones en el seguimiento y la retroalimentación de los resultados de las investigaciones, los que deben evidenciar la contribución que en el orden del conocimiento, en lo económico y en lo social tienen en la solución de problemas del territorio.

Conclusiones parciales del capítulo:

Las instituciones universitarias garantizan la formación integral y la superación continua de los profesionales revolucionarios que demanda la sociedad con calidad y pertinencia, consolidando los principios revolucionarios, la universalización del conocimiento y profundizar su impacto en la integración con el municipio.

La aplicación del procedimiento propicia la información necesaria para valorar el impacto real de las investigaciones de la carrera en el desarrollo local, permitiendo la orientación del trabajo hacia el beneficio de la comunidad.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the bottom right and extend upwards and to the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes, including a wide horizontal bar and a smaller, more complex shape to its left. The text 'Capítulo III' is centered in the lower half of the image, rendered in a dark grey, italicized serif font.

Capítulo III

Capítulo III: Aplicación del procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones realizada en la carrera de Ingeniería informática de la Universidad de Cienfuegos.

Este capítulo presenta la clasificación por temática y áreas del conocimiento de cada tesis de grado evaluada, se hace una descripción detallada de los resultados científicos considerando aspectos tales como: centro de trabajo donde se realiza la investigación, organismo al que pertenece, temática desarrollada, aporte práctico, principales resultados e impacto alcanzado y viabilidad de su aplicación. Se desarrolla la metodología propuesta para evaluar el impacto de las investigaciones en la carrera de Ingeniería Informática, así como los resultados obtenidos en cada una de las etapas y fases que la componen a partir de su valoración en la Universidad de Cienfuegos.

3.1 Implementación de las etapas y fases del procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

La metodología desarrollada y explicada en el capítulo anterior está compuesta por 3 etapas y en cada una de ellas se desarrollan un conjunto de fases, las cuales se explican a continuación:

La **etapa I denominada diagnóstico de las investigaciones** incluye la determinación de los aspectos a tener en cuenta para diagnosticar cada investigación, la clasificación de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos del territorio, así como la aplicación de instrumentos a directivos de las entidades objetos de estudio.

Caracterización de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

La determinación de los aspectos a tener en cuenta en cada investigación debe partir de una caracterización general del sistema objeto de estudio que para la presente investigación lo constituye la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

La carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos, ha ido desarrollando un sostenido incremento de su calidad, avalado por los resultados alcanzados desde el curso 2000-01 en que se inicia la carrera en Cienfuegos, logrando reconocimientos a nivel institucional, provincial y nacional por el impacto de resultados obtenidos.

Las matrículas de estudiantes en esta carrera en cada uno de los cuatro cursos académicos anteriores se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Matrículas de estudiantes en Ingeniería Informática

Cursos	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año	Total
2015-16	27	22	30	29	21	129
2016-17	28	24	14	29	31	126
2017-18	37	22	20	11	30	120
2018-19	21	27	19	20	11	98

El claustro está integrado por 47 profesores, de ellos el 55,3% de profesores ostenta categoría principal; además se ha logrado una disminución de profesores con categoría instructor, lo que se justifica por realizar un correcto proceso de cambio a categorías superiores, aumentando la cantidad de profesores con categoría asistente.

Tabla 2. Distribución de las categorías docentes del claustro de la carrera Ingeniería Informática.

Categoría Docente	Cantidad de profesores	% del total
Titulares	6	12,7
Auxiliares	20	42,6
Asistentes	14	29,8
Instructores	7	14,9

Del total de profesores del claustro, 12 son Doctores lo que representa el 25,5% y el resto son Master, que representa el 55,32%. El claustro posee como promedio 14,66 años de experiencia.

En el caso de los profesores relacionados con el perfil de la especialidad el 26,3% es doctor en ciencias y el 52,3% es máster, como se aprecia en las tablas siguientes, en cuanto a la categoría docente de esta porción del claustro un 68,4% posee categoría principal.

Tabla 3. Formación académica del claustro del perfil de la carrera de ingeniería informática

Categoría	Total	%
Doctores	5	26,3
Máster	10	52,3
Licenciado o Ingeniero	4	21,1
Total	19	100

Tabla 4. Categorías docentes del claustro del perfil de la carrera de ingeniería informática.

Categoría	Totales	Porcentajes
Titular	2	10,5
Auxiliar	11	57,9
Asistente	5	26,3
Instructor	1	5,2
Total	19	100

El claustro de la carrera junto a los estudiantes, ha ejercido una influencia determinante en la solución de las problemáticas del territorio encaminado a fortalecer las relaciones con los organismos, establecer convenios de colaboración, desarrollar servicios científicos técnicos, asesorías, tutorías de trabajos de diplomas y proyectos de cursos.

Los convenios de colaboración, han favorecido la posibilidad de vincular a los estudiantes y profesores con la realidad socioeconómica del territorio y el país; se han desarrollado investigaciones centradas en temáticas que resultan de trascendencia para el desarrollo informático de las organizaciones como: la automatización de procesos que facilitan la gestión en múltiples empresas, trabajos encaminados hacia la migración a software libre, problemas de salud pública, entre muchos otros.

Para ello desempeña su actividad profesional en un amplio espectro de organizaciones, solucionando múltiples problemas del territorio; de manera sistemática ha contribuido al desarrollo socioeconómico y elevar el prestigio

profesional del colectivo, lo cual queda avalado con los resultados y el impacto del trabajo de investigación, realizado durante estos años, reconocido a través de múltiples premios, avales y distinciones.

La actividad científica de la carrera se organiza y gestiona en dos líneas de investigación bien definidas: informática educativa e informática aplicada, las cuales responden a necesidades investigativas de la universidad y del territorio y otras relacionadas con la actividad de postgrado. Estas acciones investigativas se gestionan de forma piramidal ejecutando tareas de diferente alcance y complejidad.

La estrategia del departamento Informática, en lo que respecta a las investigaciones ha estado encaminada a solucionar problemas concretos de la producción y los servicios, llevando a cada organización las mejores prácticas en las áreas de la informatización de procesos, determinación de modelos para el diagnóstico y/o la ingeniería del software. También se aportan soluciones a problemas de la provincia desde la perspectiva del desarrollo local, pedagógico y soluciones energéticas.

Estos resultados evidencian el avance de la renovación de las líneas de investigación del Departamento respecto al impacto territorial del desarrollo de aplicaciones empresariales y educativas, donde se insertan los proyectos de la carrera, perfilados en la Gestión de Sistemas Informáticos, lográndose el diseño e implementación de los sistemas en más de 10 organizaciones (Ej. ETECSA, Refinería de Petróleo y la propia Universidad), que constituyen un valioso aporte al desarrollo territorial.

En su tránsito por el plan de estudios de la carrera Ingeniería Informática la elaboración del trabajo de diploma constituye una de las formas de culminación de estudio, el cual debe contribuir a dar solución a problemáticas que se presentan en las diversas empresas de territorio, por lo mismo los graduados del curso 2017-2018 realizaron este ejercicio en consecuencia con las necesidades de varias empresas de Cienfuegos, tratando de dar respuesta a las problemáticas presentes en el banco de problemas de cada institución a la que estuvieron vinculados.

Clasificación de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos del territorio.

Para evaluar el impacto de las investigaciones realizadas en la carrera, a partir del procedimiento propuesto, se organizaron y agruparon las mismas atendiendo a las principales temáticas trabajadas en el territorio. Estas investigaciones han estado encaminadas a resolver problemáticas dirigidas a la gestión empresarial y a la gestión docente de diferentes entidades, relacionadas con variados sectores de la economía.

En la siguiente tabla se resume los temas de las investigaciones, las temáticas que abarcan y las empresas a las que tributan sus resultados.

Tabla 5. Distribución de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos al que pertenecen.

No.orden	Investigaciones	Temática	Empresa
1	Sistema Informático para la gestión del flujo informativo de la dirección de relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos.	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos
2	Sistema informático para la gestión de la información de ciencia y técnica en la Universidad de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos
3	Módulo de problemas resueltos para desarrollar el pensamiento computacional de estudiantes de primer año de ingeniería informática	Gestión Docente	Universidad de Cienfuegos
4	Sistema Informático para la optimización de problemas de corte en dos dimensiones	Gestión Docente	Universidad de Cienfuegos
5	Sistema Informático para la gestión de dietas y pagos menores en la Universidad de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos
6	Sistema Informático para la gestión del plan de seguridad informática en la Universidad de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos
7	Marco de Interoperabilidad para la Universidad de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos
8	Sistema de Gestión de la Información para el Pago de Estipendios y Préstamos Estudiantiles.	Gestión Empresarial	Universidad de Cienfuegos

9	Propuesta de un Modelo de Procesos como base para la formación de informáticos del territorio hacia un desarrollo de software sostenible.	Gestión Docente	Universidad de Cienfuegos
10	Sistema Informático para la Gestión de la Información de los Expedientes de Transportes y Consumo de Combustible en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos
11	Sistema Informático para la Gestión de Compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos
12	Sistema de Gestión de Logs para la División Territorial de ETECSA en Cienfuegos	Gestión Empresarial	ETECSA
13	Sistema informático para el manejo de la técnica instalada.	Gestión Empresarial	ETECSA
14	Sistema informático para la gestión de la producción científica de la Universidad de Ciencias Médicas	Gestión Empresarial	Universidad de Ciencias Médicas
15	Sistema informático para la gestión del flujo de información en la redacción "CINCO de Septiembre" (SIGFI)	Gestión Empresarial	Redacción "CINCO de Septiembre"
16	Sistema informático de información demográfica de Cuba	Gestión Empresarial	Oficina Nacional de estadística e información (ONEI)
17	Análisis y diseño de un sistema Informático para la gestión de los procesos de apoyo de la ECOING NO.12 de Cienfuegos	Gestión Empresarial	ECOING NO.12 de Cienfuegos
18	Sistema informático para la gestión de servicios de asistencia técnica en la Empresa Provincial de Consultoría Jurídica de Cienfuegos	Gestión Empresarial	Empresa Provincial de Consultoría Jurídica de Cienfuegos
19	Sistema informático para la gestión de los portadores energéticos en el Banco Popular de Ahorro	Gestión Empresarial	Dirección Provincial del Banco Popular de Ahorro.

20	Sistema informático para el control de la información de las plagas y enfermedades de los cultivos en la provincia de Cienfuegos.	Gestión Empresarial	Empresa provincial Sanidad Vegetal
21	Paquete de aplicaciones scratch para apoyar el aprendizaje de la historia local en el segundo ciclo de la educación primaria	Gestión Docente	ENU: Carlos Manuel de Céspedes

Las investigaciones desarrolladas por estudiantes de la carrera Ingeniería Informática se agrupan en cuatro temáticas: gestión docente, gestión empresarial, infraestructura informática e inteligencia artificial.

En el período que se analiza se realizan 21 tesis de grado, de las cuales 4 corresponden a la gestión docente, lo que representa un 19.05% y 17 a la gestión empresarial, representando el 80.95 %.

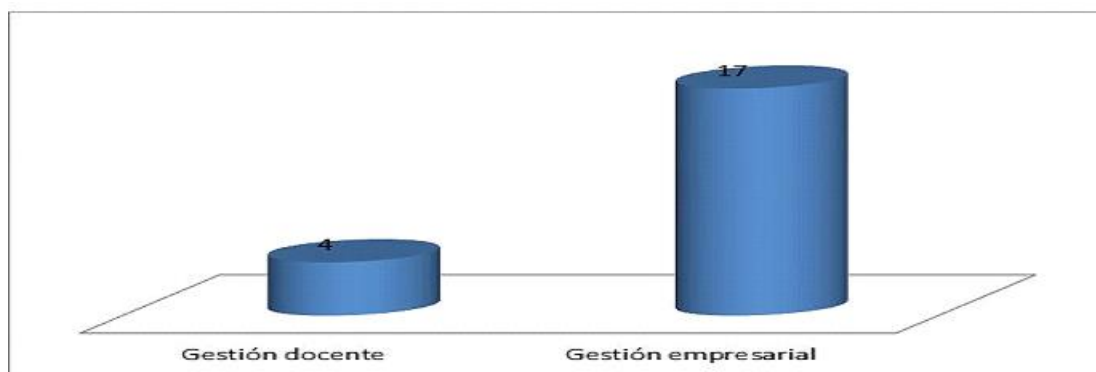


Figura 2 Clasificación de las tesis de grado del 2017- 2018, por temáticas.
Fuente: elaboración propia.

Del total de las investigaciones 9 fueron realizadas en la Universidad de Cienfuegos, 2 en la Empresa Comercializadora de Combustible, 2 en ETECSA, 1 en la Universidad de Ciencias Médicas, 1 en la redacción Cinco de Septiembre, 1 en la ONEI, 1 en la ECOING No.12, 1 en la Empresa Provincial de Consultoría Jurídica, 1 en la Dirección Provincial del BPA, 1 en la Empresa Provincial Sanidad Vegetal y 1 en la escuela primaria Carlos Manuel de Céspedes.

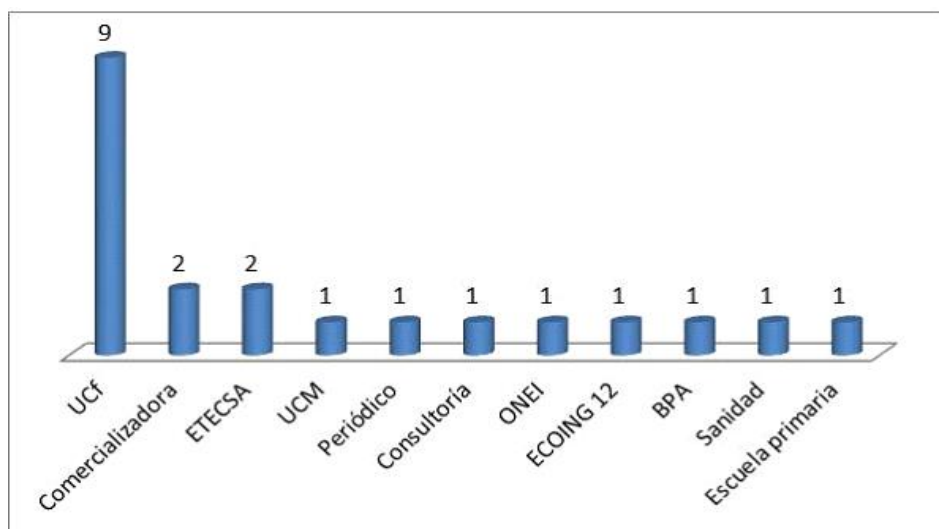


Figura 3. Distribución de las tesis de grado 2017 -2018, por empresas.
Fuente: elaboración propia.

En la tabla que se muestra a continuación se resumen los organismos donde fueron realizadas las investigaciones de acuerdo a la clasificación en temáticas.

Tabla 6. Distribución de las investigaciones por temáticas y organismos al que tributan los resultados.

Temáticas	Investigaciones	Organismos
Gestión docente	3	MES
	1	MINED
Gestión empresarial	6	MES
	2	MINEM
	2	Telecomunicaciones
	1	MINSAP
	1	MEP
	1	MICONs
	1	MINJUS
	1	BPA
	1	MINAG
	1	PCC

Aplicación de instrumentos (encuestas a directivos del Gobierno municipal, directivos y personal de las entidades objeto de investigación).

La aplicación de las encuestas a directivos y personal de las entidades objeto de estudio de esta investigación, corresponde a la tercera y última fase de la primera etapa del procedimiento utilizado para la evaluación de impacto, esta fase corresponde al trabajo de campo de la investigación.

Para investigar lo referente a los criterios acerca de las investigaciones realizadas en el territorio, se aplicó una encuesta a los directivos y personal de las entidades objeto de estudio con el objetivo de identificar el conocimiento que los mismos poseen sobre las investigaciones realizadas y la aplicación de sus resultados.

El diseño de la encuesta aplicada se encuentra en el anexo no.6 y las tablas de frecuencias obtenidas en el procesamiento de los resultados utilizando en software SPSS se observan en el anexo no.7.

El α de Cronbach resultó de 0.69 lo que implica un nivel de correlación promedio alto y, por tanto, se puede comprobar la confiabilidad del mismo.

Los principales criterios obtenidos de la aplicación de las encuestas se relacionan con:

- El 60% de las empresas o entidades manifiestan haber solicitado a la Universidad la participación de estudiantes de la carrera para la realización de investigaciones.
- El 60% plantea satisfacción con las investigaciones realizadas y las soluciones propuestas de acuerdo a las problemáticas existentes.
- El 95% manifiesta tener conocimiento de las investigaciones realizadas en su empresa.
- El 95% reconoce la contextualización de las investigaciones a la nueva realidad de las empresas y la importancia que tienen las mismas para el cumplimiento del objetivo fundamental de las entidades y su posterior desarrollo.
- El 40% revela que las investigaciones se están aplicando actualmente.
- El 95% reconoce la utilidad de las investigaciones.

- El 15% valora que las investigaciones han tenido aportes en el orden económico.

A continuación se resumen los principales resultados obtenidos.

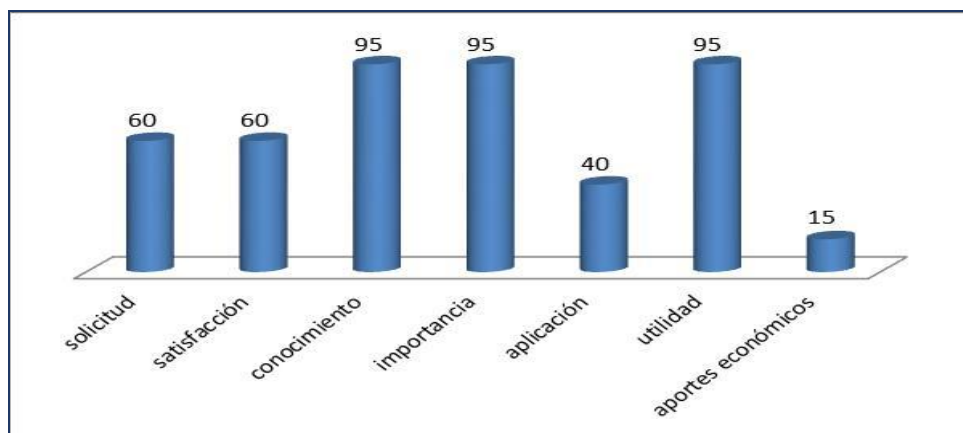


Figura 4. Gráfico de porcentaje acumulado por cada pregunta de la encuesta aplicada en las empresas. Fuente: Software SPSS.

La segunda etapa del procedimiento se basa en la medición del impacto lo que requiere inicialmente una **descripción detallada de los resultados científicos**, para ello se consideraron aspectos tales como centro de trabajo donde se realiza la investigación, temática, aporte práctico, principales resultados entre otros. Se presentan los resultados de las encuestas y variables e indicadores utilizados para la medición del impacto.

En la gestión docente se encuentra la tesis ***“Módulo de problemas resueltos para desarrollar el pensamiento computacional de estudiantes de primer año de ingeniería informática”***, desarrollada en la Universidad de Cienfuegos aborda el desarrollo del pensamiento computacional de estudiantes de primer año de ingeniería informática en la Universidad de Cienfuegos, constatando que no se considera la importancia del desarrollo del pensamiento computacional y lo que puede aportar en la formación del ingeniero informático. Se propone como objetivo elaborar un módulo de problemas resueltos para el desarrollo del pensamiento computacional de estudiantes de primer año de la carrera en estudio. Los resultados obtenidos mediante la medición de los indicadores y las encuestas aplicadas confirman que esta investigación responde a problemas reales de la universidad, teniendo plena contextualización en la misma y favorece el interés de los directivos por potenciar y mejorar la formación del ingeniero informático.

La investigación titulada **“Sistema informático para la optimización de problemas de corte en dos dimensiones”** tiene su génesis en la necesidad que existe en las muchas industrias de hacer eficientes los procesos de corte de materiales y disminuir de forma considerable los desperdicios. Los procesos que se han hecho habituales en muchas industrias pueden generar grandes desperdicios debido a las múltiples combinaciones de corte a realizar basado sólo en el conocimiento acumulado durante años por el operario que los lleva a cabo sin tener en cuenta ramas de la ciencia que pueden mejorar estos procesos como la utilización de métodos matemáticos para la reducción u optimización de los desperdicios. El resultado más relevante que se puede apreciar en la investigación es la obtención del sistema informático “OPTIVACOMULTI”, el que es capaz de generar un gran número de variantes de corte primarias y de sustitución, y a partir de ellas llegar a la solución óptima que permitan reducir los gastos asociados a los desperdicios generados en el proceso de corte de materiales en dos dimensiones. También muestra la interpretación de los resultados de forma gráfica, de tal manera que sea de fácil comprensión por parte del usuario. Esta investigación forma parte de un proyecto doctoral, por lo que aún no se implementado, aunque se piensa genere un impacto importante en el ahorro una vez concluido y presentado para su implementación en las diversas empresas del territorio.

“Paquete de aplicaciones scratch para apoyar el aprendizaje de la historia local en el segundo ciclo de la educación primaria” es otra de las investigaciones trabajada en esta misma temática, presenta un sistema informático que comprende un paquete de aplicaciones desarrollado en Scratch con su complementario sitio web para el trabajo de la Historia Local ,como parte alternativa para facilitar el aprendizaje y ejercitación de la historia de la localidad, lo que sería más fácil la adquisición de conocimientos utilizando la computación.

La aplicación del instrumento de medición demuestra que este trabajo proporciona una solución a un problema local, presente en todo el territorio, esta investigación a pesar de no ser solicitada por la ENU si generó una gran satisfacción en todo el equipo de trabajo que estuvo vinculado a la creación de software. Hoy no se está utilizando dicha aplicación por falta de coordinación de la dirección de la escuela pero, según la responsable del laboratorio de computación, se piensa en un futuro retomar dicho proyecto.

El software sostenible es aquel cuyo desarrollo, despliegue y uso tiene un impacto mínimo, directo o indirecto, negativo o incluso positivo en la economía, sociedad, seres humanos y medio ambiente. La investigación ***“Propuesta de un Modelo de Procesos como base para la formación de informáticos del territorio hacia un desarrollo de software sostenible”*** tiene como objetivo elaborar un modelo de proceso que tribute a la formación de los informáticos del territorio hacia un desarrollo de software sostenible en el contexto de la empresa cubana actual. Como resultado se ha elaborado una propuesta de Modelo de Procesos como base para la formación de informáticos del territorio hacia un desarrollo de software sostenible. Se definen fases, roles e indicadores para su posterior implementación y un sistema de conocimientos como base para la formación de los informáticos del territorio. La propuesta fue validada por criterio de expertos y en la evaluación fue calificada de Muy Satisfactorio en la mayoría de los indicadores evaluados.

El resto de las tesis realizadas por los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática se enmarcó en la gestión empresarial, entre estas se encuentra ***“Sistema Informático para la gestión del flujo informativo de la dirección de relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos”***, esta investigación surge por la necesidad de un sistema informático que permita mejorar el proceso que se realiza en el departamento de Relaciones Internacionales, logrando con ello agilizar el proceso, almacenar la información de forma segura y organizada, y haciendo efectiva la obtención de reportes que son de vital importancia para la toma de decisiones por parte de los directivos de la Universidad. Dicho proyecto no fue implementado, pues aunque en un principio hubo cierta satisfacción por el trabajo realizado, fue necesario hacer diferentes cambios, por lo que generó la necesidad de la realización de otra tesis de grado con el mismo objetivo la cuál será presentada este curso.

Otro trabajo fue ***“Sistema informático para la gestión de la información de ciencia y técnica en la Universidad de Cienfuegos”***, como solución a las deficiencias en la gestión de la información de ciencia y técnica en la Universidad de Cienfuegos, permitiendo agilizar y dar respuesta a esta problemática de acuerdo a las necesidades del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación. Dicha investigación, según profesores del departamento, es de gran utilidad para el desarrollo y el ordenamiento de la

actividad científica, responde a un problema real de la institución y contribuye al desarrollo, de manera indirecta, de la localidad, toda vez que tiene un impacto económico favorable, pues costaría una suma importante de dinero contratar un profesional que se encargue de la elaboración y puesta en marcha de dicho sistema, aun así no fue ejecutado el proyecto, entre las principales causas se puede destacar que las personas involucradas no trabajan en el departamento y la nueva dirección del mismo no tiene conocimiento de la investigación.

En la Dirección de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Cienfuegos se desarrolla la investigación **“Sistema informático para la gestión de dietas y pagos menores en la Universidad de Cienfuegos”** que tuvo como objetivo desarrollar una aplicación web para la gestión de la información asociada a las dietas y los pagos menores de la misma. El sistema propuesto agiliza y eleva la confiabilidad el proceso de gestión de dietas y pagos menores, este sistema es utilizado hoy por la especialista que atiende dicha actividad, la cual asegura que ha sido de gran ayuda para viabilizar dicho trámite.

Dentro de la gestión empresarial se encuentra, también, la investigación titulada: **“Sistema informático para la gestión del plan de seguridad informática en la Universidad de Cienfuegos”**, su objetivo fue desarrollar una aplicación web para la gestión del plan de seguridad informática, que contribuya a la elaboración del plan de seguridad informática, a partir de los resultados obtenidos con la realización de una matriz de riesgos. El sistema propuesto facilita la gestión de manera eficiente de la información para la elaboración del plan de seguridad informática en la Universidad de Cienfuegos, a pesar de esto aún no se ha puesto en uso este sistema, pues requiere que los diferentes departamentos de la universidad presente la información que permita crear la base de datos y así el administrador de redes, encargado de la seguridad informática en la UCF, pueda gestionarla de manera segura.

El aumento desmesurado y el alcance que han tomado las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituyen un problema vigente en los Gobiernos Electrónicos (GE) de las diferentes Administraciones de los países debido a la heterogeneidad de las mismas. En consecuencia, diversos organismos y países han enfrentado la imposibilidad de compartir sus infraestructuras e informaciones, lo que se conoce como Interoperabilidad.

Diversos estándares, normas, especificaciones, metodologías y marcos de interoperabilidad han sido definidos como solución a este problema. La investigación: **“Marco de Interoperabilidad para la Universidad de Cienfuegos”** pretende guiar el desarrollo de la implantación de la interoperabilidad en la Universidad de Cienfuegos para mejorar los servicios que se brindan en la misma. Según, la herramienta de sondeo utilizada, esta investigación responde a la necesidad de la universidad por mejorar los servicios informáticos, tiene un aporte económico importante y se encuentra en la etapa de despliegue, pues es necesario darle culminación a varias tareas asociadas a este objetivo para que sea efectiva la ejecución del proyecto.

Otro trabajo realizado en Dirección de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Cienfuegos fue: **“Sistema de Gestión de la Información para el Pago de Estipendios y Préstamos Estudiantiles”** que tuvo como fin la realización de un sistema informático para gestionar la información referente al proceso de pago de estipendios y préstamos estudiantiles, garantizando una mejor ejecución de este proceso por parte de las personas involucradas en el mismo por lo que la implementación de este sistema fue un gran apoyo para la práctica de esta actividad.

En la empresa Comercializadora de Combustible se desarrollaron dos investigaciones que se complementan **“Sistema Informático para la Gestión de la Información de los Expedientes de Transportes y Consumo de Combustible en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos”**, que contribuye a la toma de decisiones por parte del personal técnico a partir de la atención que se les brinde a los problemas que puedan afectar dichos medios de transporte y al consumo de combustible de estos. Es un sistema que agiliza y eleva la confiabilidad del proceso de llenado de los expedientes de transporte enviados por el Ministerio del Transporte (MITRANSP) y registra el consumo diario de combustible, lo que permite detectar anomalías en este indicador y tomar acciones de carácter administrativo y **“Sistema Informático para la Gestión de Compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos”** tuvo como finalidad desarrollar una aplicación web para el manejo de la gestión de compras que contribuya a la toma de decisiones por parte del personal técnico

a partir de la atención que se les brinde a los problemas que puedan afectar la gestión de dicho proceso en esta empresa. Éste sistema propuesto agiliza y eleva la productividad de la creación de solicitudes de compra y permite a los especialistas tener un mejor control de todos los reportes que genera. Según los trabajadores de esta empresa estos proyectos pueden generar un impacto económico positivo, contribuyen a la estrategia de ahorro y control que tiene el país sobre el combustible, lo que permite avanzar hacia el desarrollo. A pesar de todas estas ventajas los sistemas no se están utilizando, aunque si existe una intención por parte de los responsables de esta actividad a que en un futuro se pueda usar toda la base metodológica para desarrollar sistemas parecidos, en otras plataformas, pues no existe compatibilidad entre los programas utilizados en la universidad y los programas con que ellos trabajan.

“Sistema de Gestión de Logs para la División Territorial de ETECSA en Cienfuegos”, es un proyecto desarrollado con vistas a cumplimentar la seguridad informática en ETECSA, uno de los objetivos de este proyecto es señalar la importancia de la información que aportan los ficheros logs de los diferentes programas, aplicaciones y equipos, y de cómo su conocimiento y análisis ayuda a la gestión de la seguridad de la Organización. Se presenta un diseño de red, cuyo objetivo es facilitar la recopilación y filtrado de los ficheros logs, para esto se apoya de diferentes herramientas de código abierto, como Grafana, Elasticsearch, Graylog, InfluxDB y clientes para la obtención de los logs de los diferentes equipos y aplicaciones. Con estas herramientas se puede monitorear los diferentes eventos que realizan los equipos y las aplicaciones., es un proyecto que se encuentra al 45% de su implementación, con una gran importancia para la misma, pues ellos son los responsables de las telecomunicaciones en el territorio y la seguridad informática es un pilar base para su correcto funcionamiento. A pesar de no tener aportes económicos por sí solo, si contribuye a evitar eventos que puedan generar gastos inesperados.

En esta misma institución, pero en otro departamento se desarrolló el proyecto **“Sistema Informático para el Manejo de la Técnica Instalada”**, con el objetivo de facilitar el control y gestionar la información proporcionada de los servicios realizados en ETECSA. A pesar de la importancia que tiene ese sistema, no se está utilizando, entre otros motivos, por la poca experiencia

como departamento y falta de organización que presentan, además de la desatención por parte de los responsables sobre este tema.

En la universidad de Ciencias Médicas se desarrolla la investigación **“Sistema Informático para la Gestión de la Producción Científica de la Universidad de Ciencias Médicas”**, su objetivo fundamental es crear una herramienta que permita un mayor control sobre la producción generada que vaya más allá de almacenarla en una base de datos sin visibilidad alguna para la sociedad, también se hace beneficioso contabilizarla y automatizar la confección de currículos profesionales. El sistema informático creado permite gestionar publicaciones, proyectos, eventos y premios de manera eficiente y confiable, también genera reportes estadísticos que resultan muy útiles para tener dominio de la información que han ingresado los profesores y sus progresos, a estos les resulta muy ventajosa la funcionalidad de generar currículo con toda su producción, la posibilidad de exportar a PDF e imprimir. Se evidencia la utilidad de dicho sistema y aunque los beneficiados son conscientes de su importancia no se ha hecho ninguna gestión por parte de los directivos de la institución para ponerlo en funcionamiento. Desaprovechando las contribuciones que este software puede aportarle al ordenamiento y gestión de la actividad científica.

La investigación que se desarrolla en la redacción provincial lleva por título **“Sistema informático para la gestión del flujo de información en la redacción “CINCO de Septiembre” (SIGFI)”**, como resultado se obtiene un sistema informático para gestionar el flujo de información interno que precede a la publicación de cualquiera de los periódicos provinciales. El sistema facilita además la salva y resguardo de las publicaciones, lo que es de mucha utilidad al trabajo de los periodistas y personal de la redacción en general. Dicho proyecto es de gran importancia pues permite acceder a todas las noticias que se han redactado de un tema en específico. A pesar de la importancia que esto representa para los trabajadores, la intención y el interés por ponerlo en práctica se comprueba con el desconocimiento de este proyecto por parte de la actual directora.

En la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) se desarrolló el trabajo **“Sistema Informático de Información Demográfica de Cuba”** con el objetivo de implementar una herramienta que permita el acceso de los clientes a la información demográfica del país y facilite el trabajo de la organización ,

pues resulta tortuoso el proceso de solicitud y espera de varios días para obtener una información que fácilmente puede ser provista por un sistema informático publicado en la red, tal y como existe en la mayoría de los países. La herramienta resultante permite la creación de tabulados personalizados, la descarga de los mismos y brinda una guía cartográfica para una mejor comprensión de la información. El jefe del departamento encargado de manejar toda esta información corroboró la importancia de este proyecto, toda vez que aseguró la satisfacción del equipo de trabajo por los resultados obtenidos, aunque solo se pudo hacer pequeñas pruebas y no se haya podido utilizar pues ellos no poseen la documentación necesaria para operar la herramienta.

Otro trabajo de diploma defendido fue ***“Análisis y diseño de un sistema Informático para la gestión de los procesos de apoyo de la ECOING NO.12 de Cienfuegos”*** que propone el análisis y diseño detallado de un sistema informático para los procesos de apoyo del sistema de gestión integrado (SIG) de la ECOING .12 de Cienfuegos, que una vez implementado, permite mejorar el flujo de información de estos procesos. Esta institución hoy tiene convenio de colaboración con la universidad de Cienfuegos por lo que este trabajo representa una parte del proyecto general. Aún no se ha cumplido el plazo de implementación, pues ya se terminaron los prototipos y se espera por la primera prueba.

En la empresa Consultoría Jurídica de Cienfuegos se desarrolló la investigación ***“Sistema informático para la gestión de servicios de asistencia técnica en la Empresa Provincial de Consultoría Jurídica de Cienfuegos”***, tiene como objetivo realizar una aplicación web para la gestión de servicios de asistencia técnica. Como esta empresa no se encuentra informatizada actualmente a excepción de la gestión contable, y debido a esto no fluye correctamente la información este proyecto es de gran ayuda para gestionar con rapidez y confiabilidad los servicios de asistencia jurídica a las entidades del territorio de Cienfuegos. Pero aun así no se implementó el sistema y la mayoría de los trabajadores desconocen de este trabajo.

En el Banco Popular de Ahorro (BPA) de la provincia de Cienfuegos surge la necesidad de utilizar una herramienta de software para gestionar la información de los portadores energéticos que se controlan en dicha entidad. El trabajo

“Sistema Informático para la gestión de los portadores energéticos en el Banco Popular de Ahorro” contiene tanto la investigación, como la documentación asociada al proceso de desarrollo del sistema informático solicitado. La herramienta desarrollada permite gestionar de manera simple la información sobre el control de los portadores energéticos electricidad, agua y combustible. Existe un ferviente interés por parte del especialista que atiende esta actividad de poner en uso dicho programa, pero aún no se ha logrado.

En el departamento de Sanidad Vegetal perteneciente al Ministerio de la Agricultura de Cienfuegos (MINAG) se desarrolló el trabajo **“Sistema informático para la gestión de la información referente al comportamiento de las plagas y enfermedades de los cultivos en la provincia de Cienfuegos”**, con el fin de mejorar el proceso de gestión de enfermedades y plagas que puedan presentar los diferentes tipos de cultivos. Ofrece además un conjunto de reportes que contribuyen a la toma de decisiones en la empresa. Aunque este proyecto favorece la estrategia y los proyectos de desarrollo local de la agricultura, no se ha implementado en la empresa.

De la descripción detallada de cada investigación se puede concluir que los proyectos elaborados por estudiantes de la carrera Ingeniería Informática poseen una buena calidad, en muchas ocasiones tienen un impacto económico favorable para la empresa, algunas tributan a proyectos de desarrollo local y cumplen con los requerimientos técnicos de cada una de las empresas donde fueron desarrollados. A pesar de esto en muchos casos las empresas no aprovechan todo el potencial y la oportunidad de mejora que le brinda cada herramienta creada dejando pasar la oportunidad de implementarla. Por lo que se puede ultimar que en la cadena universidad –empresa –gobierno hay mecanismos que fallan, y no permiten el paso al desarrollo de la informatización en las entidades.

Se realiza una tabulación para cada una de las investigaciones considerando cada una de las variables con sus indicadores

Variable 1: Articulaciones de las investigaciones con la realidad actual.

Tabla 7. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 1.

Temáticas	Correspondencia entre problemas de investigaciones con el diagnóstico.	Relación de los resultados que se aplican y el diagnóstico actual de las empresas.	Planeación en sistema de trabajo de implementación de resultados.	Sistema de control de los directivos a la implementación de resultados.
GD-1	5	5	5	5
GD-2	2	2	2	2
GD-3	5	5	5	5
GD-4	5	4	3	2
GE-5	5	5	5	5
GE-6	5	5	5	3
GE-7	5	5	5	5
GE-8	5	5	5	5
GE-9	5	5	5	4
GE-10	5	5	4	2
GE-11	5	5	4	2
GE-12	5	5	5	5
GE-13	5	5	3	2
GE-14	5	3	3	2
GE-15	5	5	5	2
GE-16	5	4	2	2
GE-17	5	5	5	5
GE-18	5	4	3	2
GE-19	5	5	2	2
GE-20	5	4	2	2
GE-21	5	5	5	4

Un resumen de los resultados de la **variable 1** por cada temática y en cada uno de los indicadores se muestra a continuación:

Tabla 8. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 1, por temática.

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Gestión Docente	MS son 3 D es 1	MS son 2 S es 1 D es 1	MS son 2 A es 1 D es 1	MS es 2 D es 2
Gestión Empresarial	MS son 17	MS son 13 S son 3 A es 1	MS son 9 S son 2 A son 3 D son 3	MS son 5 S son 2 A es 1 D son 9
Resumen	MS son 20 D es 1	MS son 15 S son 4 A es 1 D es 1	MS son 11 S son 2 A son 4 D son 4	MS son 7 S son 2 A es 1 D son 11

La tabla anterior muestra que las tesis desarrolladas bajo la temática de gestión docente el 50% o más de los casos estudiados se clasifica de muy satisfactorio, sin embargo en la gestión empresarial a pesar que tres de sus indicadores más del 50% obtiene esta puntuación en el indicador 4 el 52% de los casos es evaluado de deficiente, lo que contribuye a que la balanza para evaluar este indicador se incline a hacia esta calificación. Esto permite evaluar el indicador relacionado con la correspondencia entre los problemas de investigación de los trabajos de diploma con el diagnóstico de la carrera como muy satisfactorio, es evaluado de muy satisfactorio el indicador relacionado con la relación del resultado que se aplican y el diagnóstico de las empresas, la planeación en el sistema de trabajo de las empresas la implementación de resultados como muy satisfactorio y el sistema de control de los directivos a la implementación de resultados son considerados como deficientes.

Variable 2. Conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio.

Tabla 9. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 2.

Temáticas	Investigaciones que se desarrollan destinadas a solucionar problemas de prioridad en el municipio.	Cantidad de resultados derivados de las investigaciones realizadas socializadas en el territorio.	Porcentaje de investigaciones que tributen a proyectos de desarrollo local.	Porcentajes de investigaciones con visibilidad en diferentes sitios.
GD-1	4	3	2	2
GD-2	2	2	2	2
GD-3	4	5	3	3
GD-4	5	5	5	2
GE-5	4	3	2	2
GE-6	3	3	2	2
GE-7	5	5	5	4
GE-8	3	5	2	2
GE-9	5	5	5	5
GE-10	5	3	4	3
GE-11	5	3	4	3
GE-12	3	4	2	4
GE-13	3	3	2	2
GE-14	3	3	3	3
GE-15	2	2	2	2
GE-16	3	2	2	2
GE-17	5	3	2	2
GE-18	2	2	2	2
GE-19	4	3	4	2

GE-20	3	2	2	2
GE-21	2	2	2	2

Un resumen de los resultados de la **variable 2** por cada temática y en cada uno de los indicadores se muestra a continuación:

Tabla 10. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 2, por temática.

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Gestión Docente	MS son 1 S es 2 D es 1	MS son 2 A es 1 D es 1	MS son 1 A es 1 D es 2	A es 1 D son 3
Gestión Empresarial	MS son 5 S son 2 A son 7 D es 3	MS son 3 S es 1 A es 8 D es 5	MS es 2 S son 3 A es 1 D son 11	MS son 1 S son 2 A son 3 D son 11
Resumen	MS son 6 S son 4 A son 7 D es 4	MS son 5 S son 1 A es 9 D es 6	MS son 3 S son 3 A son 2 D son 13	MS es 1 S son 2 A es 4 D son 14

La tabla anterior nos permite llegar a la conclusión que tanto en la gestión empresarial como en la gestión docente, el comportamiento de los indicadores es diverso e independiente a la temática, permite evaluar los indicadores relacionados con las investigaciones en función de la solución de los principales problemas del territorio y como parte de los proyectos de desarrollo local como aceptables y la socialización de las investigaciones y la visibilidad de las investigaciones es evaluada de deficiente.

Variable 3 Impacto de la gestión investigativa de la carrera Ingeniería Informática en Cienfuegos.

Tabla 11. Resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 3.

Temáticas	Nivel de satisfacción del Partido, Gobierno y trabajadores de las empresas con los resultados de las investigaciones	Seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio.	Porcentaje de entidades de producción y servicios que aplican los resultados de las investigaciones desarrolladas	Porcentaje de resultados generalizados respecto al total de investigaciones realizadas.	Cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas en el municipio.
-----------	--	--	---	---	--

desarrolladas					
GD-1	4	4	2	2	2
GD-2	2	2	2	2	2
GD-3	5	5	3	4	4
GD-4	4	3	2	2	2
GE-5	5	4	3	5	4
GE-6	4	2	2	2	2
GE-7	5	5	3	4	5
GE-8	5	4	3	5	4
GE-9	5	5	3	4	4
GE-10	4	2	2	2	2
GE-11	4	2	2	2	2
GE-12	3	4	3	5	3
GE-13	5	4	3	5	3
GE-14	4	2	2	2	2
GE-15	4	2	2	2	2
GE-16	4	2	2	2	2
GE-17	3	2	2	2	2
GE-18	4	2	2	2	2
GE-19	3	2	2	2	2
GE-20	4	2	2	2	2
GE-21	5	2	2	2	2

Un resumen de los resultados de la **variable 3** por cada temática y en cada uno de los indicadores se muestra a continuación:

Tabla 12. Resumen de los resultados de la evaluación de los indicadores de la variable 3, por temática.

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5
Gestión Docente	MS son 1 S es 2 D es 1	MS son 1 S es 1 A es 1 D es 1	A son 1 D son 3	S son 1 D son 3	S son 1 D son 3
Gestión Empresarial	MS son 6 S son 8 A son 3	MS es 2 S son 4 D es 11	A son 6 D son 11	MS son 4 S es 2 D son 11	MS es 1 S son 3 A son 2 D son 11
Resumen	MS son 7 S son 10 A son 3 D es 1	MS son 3 S son 5 A es 1 D son 12	A son 7 D son 14	MS son 4 S es 3 D son 14	MS es 1 S son 4 A son 2 D son 14

La tabla anterior muestra que tanto en la gestión empresarial como en la gestión docente la poca socialización de los resultados es un problema común e independiente a la temática. Permite evaluar los indicadores relacionados con

el nivel de satisfacción del PCC, Gobierno y empresas con los resultados de las investigaciones como satisfactorias, en ambas disciplinas, la contribución a la solución de los problemas de los territorios, el seguimiento de los resultados de las investigaciones y la generalización de los trabajos realizados como deficientes.

Además fueron evaluados varios indicadores que responden a tres variables: articulación de las investigaciones con la realidad del territorio, conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio y el impacto de la gestión investigativa en el municipio. A continuación se reflejan los resultados obtenidos por cada una de las tesis evaluadas.

Los principales criterios obtenidos son:

- La variable articulación de las investigaciones con la realidad del territorio fue calificada muy satisfactorio, tres de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación y uno obtuvo calificación desfavorable:
- El indicador correspondencia entre el problema a resolver por la investigación y el banco de problemas del municipio tiene como evaluación muy satisfactorio, el 95% fue calificada muy satisfactorio y 5% obtuvo calificación desfavorable.
- El indicador contextualización de la investigación en la empresa objeto de estudio tiene como evaluación muy satisfactorio, el 71% fue calificada muy satisfactorio, el 19% satisfactorio, el 5% aceptable y 5% desfavorable.
- El indicador planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa, la implementación de los resultados alcanzados tiene como evaluación muy satisfactorio, el 52 % fue calificada muy satisfactorio, el 10% satisfactorio, el 19% aceptable y el 19% desfavorable.
- El indicador sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados tiene como evaluación desfavorable, el 33% fue calificada muy satisfactorio, el 10% satisfactorio, el 5% aceptable y el 52 % desfavorable.
- La variable conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio, fue calificada aceptable, dos de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación y dos obtuvieron calificación desfavorable, en esta evaluación se toma en cuenta criterios

cualitativos:

- El indicador investigaciones que se desarrollan destinadas a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio tiene como evaluación aceptable, el 29% fue calificada muy satisfactorio, el 14% satisfactorio, el 43% aceptable y 14% obtuvo calificación desfavorable.
- El indicador cantidad de resultados derivados de las investigaciones socializadas en el territorio tiene como evaluación aceptable, el 29% fue calificada muy satisfactorio, el 5% satisfactorio, el 37% aceptable y 29% desfavorable.
- El indicador porcentaje de investigaciones que tributen a proyectos de desarrollo local tiene como evaluación desfavorable, el 14 % fue calificada muy satisfactorio, el 14% satisfactorio, el 10% aceptable y el 62% desfavorable.
- El indicador porcentajes de investigaciones con visibilidad en diferentes sitios tiene como evaluación desfavorable, el 5% fue calificada muy satisfactorio, el 10% satisfactorio, el 19% aceptable y el 66 % desfavorable.
- La variable Impacto de la gestión investigativa en la carrera, fue calificada desfavorable, cuatro de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación y uno obtuvo calificación satisfactoria:
- El indicador nivel de satisfacción de las empresas con los resultados de las investigaciones desarrolladas tiene como evaluación satisfactorio, el 33% fue calificada muy satisfactorio, el 48% satisfactorio, el 14% aceptable y 5% obtuvo calificación desfavorable.
- El indicador seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio tiene como evaluación desfavorable, el 14% fue calificada muy satisfactorio, el 24% satisfactorio, el 5% aceptable y 57% desfavorable.
- El indicador porcentaje de entidades de producción de bienes y servicios que aplican los resultados de las investigaciones desarrolladas tiene como evaluación desfavorable, el 33 % fue calificada satisfactorio y el 67% desfavorable.
- El indicador porcentaje de resultados generalizados respecto al total de investigaciones realizadas tiene como evaluación desfavorable, el 19% fue

calificada muy satisfactorio, el 14% satisfactorio y el 67 % desfavorable.

- El indicador cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas en el municipio, socialización de los resultados que se aplican tiene como evaluación desfavorable, el 5% fue calificada muy satisfactorio, el 24% satisfactorio y el 67 % desfavorable.

Evaluación y valoración general de los resultados:

La evaluación de los indicadores de la variable 1 muestra como resultado que la articulación de las investigaciones y los temas que se desarrollan con los problemas a resolver y la realidad actual del municipio es muy satisfactorio, teniendo en cuenta que en tres de sus indicadores prevalece este criterio.

Es necesario resaltar que en la evaluación del indicador que se enfoca en valorar el sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados, es desfavorable, pues esta calificación representa el 52% del total de los casos evaluados, a pesar de esto se puede afirmar que en las investigaciones realizadas en el territorio existe correspondencia entre el problema a resolver y su contextualización en las entidades donde se lleva a cabo la investigación.

En las observaciones realizadas se pudo constatar que el 19% de las investigaciones realizadas y mencionadas anteriormente no están incluidas en la planificación por parte de los directivos de las distintas entidades para posterior implementación, elemento éste que refleja deficiencias de tipo técnico y organizativo, pues en los documentos normados para la planificación del trabajo de las empresas no siempre se plasma la generalización de las investigaciones que fueron aplicadas, afectando la continuidad de dichas investigaciones y la solución definitiva de las deficiencias.

Lo anterior no impide evaluar el indicador de muy satisfactorio, pues aunque solo se han aplicado 8 tesis, se evidencia una planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa la puesta en práctica de los resultados alcanzados en las investigaciones que representa 81%, distribuido entre las calificaciones de aceptable, satisfactorio y muy satisfactorio.

En el análisis de cada uno de los indicadores que conforman la variable 2, se pudo determinar que es aceptable la gestión para el conocimiento en el municipio de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Informática, evidenciándose en que a pesar que dos de los cuatro indicadores evaluados obtuvo calificación de desfavorable, entre los otros dos con evaluación de aceptable, se enmarca el

indicador que responde a la socialización de resultados derivados de las investigaciones, demostrando que muchos de estos trabajos fueron presentados en fórum de ciencia y técnica, incluso en la propia universidad.

Es meritorio resaltar que 43% de las investigaciones está dirigida a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio. En este mismo orden se constató que el 62 % de las investigaciones no tributa a proyectos de desarrollo local, lo que representa un reto para los estudiantes de la carrera objeto de estudio. Aunque esto no significa que no respondan a necesidades existentes en el territorio.

En el diagnóstico realizado se aprecia que 14 de las investigaciones no tiene visibilidad en diferentes sitios disponibles, lo que impide que sus resultados estén a disposición de una mayor cantidad de usuarios y por ende no se alcanza los niveles de socialización que se requieren, elemento éste que conlleva a que este indicador fuese evaluado de deficiente en la variable estudiada.

El impacto de la gestión investigativa de la carrera Ingeniería Informática a partir de los indicadores de la variable 3 es evaluado de desfavorable, pues cuatro de los indicadores valorados, obtuvo esta calificación.

En sentido general los trabajadores de las empresas donde se realizaron las investigaciones, muestran una alta satisfacción. El nivel de satisfacción está dado fundamentalmente por las problemáticas que resuelven, los aportes que presentan, los resultados alcanzados, la pertinencia, actualidad de las investigaciones, la contribución a la actualización del nuevo Modelo Económico y a la respuesta de las mismas a las necesidades identificadas en cada una de las empresas del territorio donde fueron realizadas.

Aun así se evalúa de desfavorable el seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio , pues solo se han aplicado el 40% de las investigaciones ,demostrando que la gestión y viabilidad para la puesta en práctica de los resultados alcanzados constituye una debilidad, aunque la mayoría de los trabajadores vinculados directamente con el resultado de las investigaciones manifiestan la proyección de poner en práctica los resultados, existen deficiencias en cuanto a la planificación y control de la implementación y generalización de los resultados de las investigaciones por los directivos de las mismas. Debe trabajarse en las empresas en el conjunto de acciones que se planifican con este propósito, en la sistematicidad de su ejecución y en el carácter sistémico para llevar a cabo

el seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones que se realicen.

Se puede afirmar que las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática responden a deficiencias identificadas en el banco de problemas de las diferentes empresas y entidades, brindan la solución más acertada según el perfil de este profesional, cumple con las expectativas de los trabajadores de las empresas donde se realizan las investigaciones, son trabajos que por su calidad se presentan en diferentes eventos de ciencia y técnica, sirven como documentación valiosa para futuras investigaciones y la puesta en práctica de varios proyectos, generados en la propia entidad. Tributan al desarrollo de la informatización en el territorio y tiene grandes aportes en la gestión empresarial.

La puesta en práctica de los resultados no siempre se concreta, pues los directivos de las empresas no contemplan esta etapa en el progreso de la investigación, lo que impide una retroalimentación de los resultados, en función de la mejora continua. Durante la investigación, se pudo constatar que la mayoría de las investigaciones aplicadas se circunscriben a la universidad o a las empresas en que el tutor es el especialista que atiende el área objeto de estudio, lo que demuestra la necesidad de cerrar el círculo entre las administraciones de las empresas del territorio y la universidad. Una vez más se evidencia el poco entendimiento y concientización de los directivos con las investigaciones de la universidad, pues estas van enfocadas a resolver problemas reales y por falta de una buena gestión no se logra aprovechar, conspirando contra el buen impacto de las mismas.

Conclusiones parciales del capítulo:

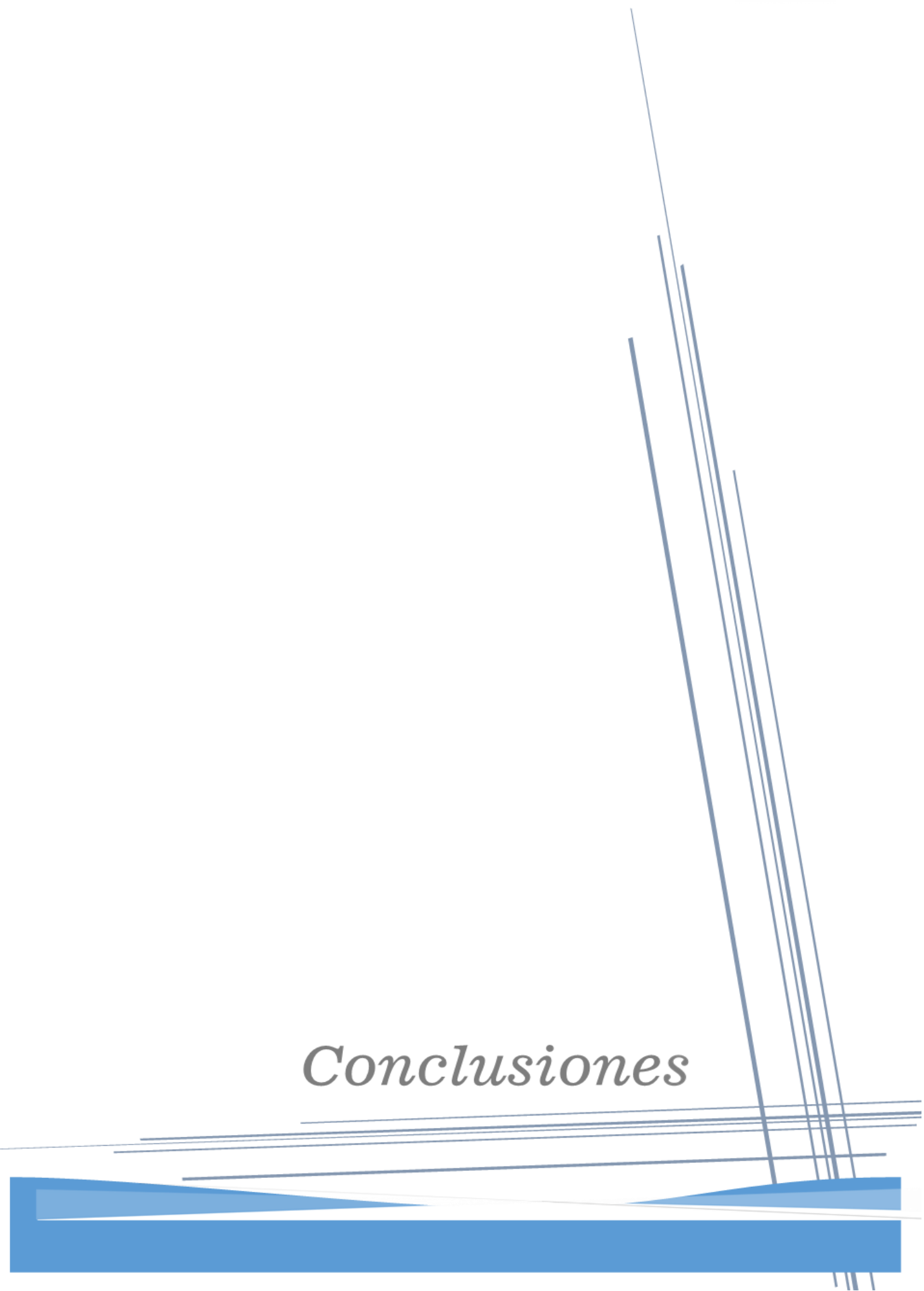
En el curso 2017-2018 las tesis de grado de la carrera ingeniería informática se agruparon en las temáticas gestión empresarial y gestión docente.

Fueron aplicadas 20 encuestas a los directivos y trabajadores de las empresas donde se realizaron las investigaciones antes mencionadas, las cuales se procesaron en el software SPSS. Entre los principales resultados es preciso destacar que el 60% de las investigaciones fueron solicitadas por las empresas y que solo el 40 % se están aplicando actualmente.

Para la evaluación de impacto de las investigaciones se tuvo en cuenta tres

variables: articulación de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática con la realidad del territorio, el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones y el impacto de la gestión investigativa de la carrera Ingeniería Informática, las cuales obtuvieron calificación de muy satisfactorio, aceptable y desfavorable respectivamente.

Conclusiones

The page features a large, abstract graphic design on the right side. It consists of several thin, dark blue lines that originate from the top right and extend downwards, some reaching the bottom of the page. These lines are accompanied by a series of horizontal blue bars of varying lengths and shades of blue, creating a layered, architectural effect. The overall design is minimalist and modern.

Conclusiones Generales.

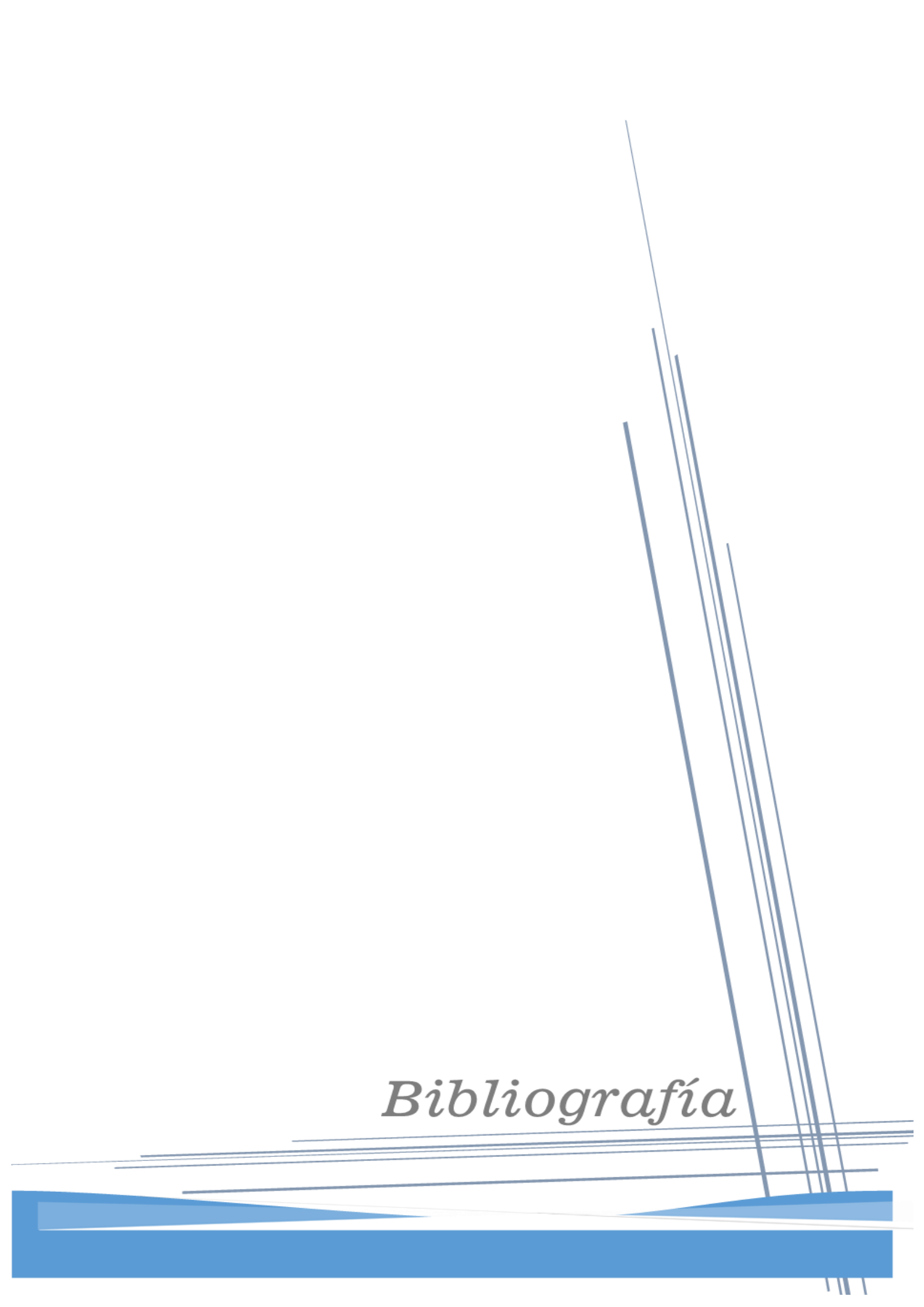
1. La evaluación del impacto de las investigaciones constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo de un país, de su política científica y de la gestión en función de la sociedad y de los seres humanos que conviven en ella, se enmarca en dos objetivos principales constituir una herramienta para la regulación interna de la comunidad científica y tomar parte en los procesos de decisiones en la política de ciencia y tecnología a nivel gubernamental.
2. El procedimiento propuesto para la evaluación de impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática consta de tres etapas: diagnóstico, medición del impacto y evaluación de los resultados. Para ello se consideraron la articulación de las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática con la realidad del territorio, el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones y el impacto de la gestión investigativa de la carrera Ingeniería Informática.
3. La aplicación de los Indicadores diseñados permitió evaluar de muy satisfactorio la articulación de las investigaciones con la realidad del territorio; como aceptable, el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados y desfavorable el impacto de la gestión investigativa en el territorio, lo que evidencia una significativa contribución de los resultados de las investigaciones de la carrera a la solución de problemas existentes en las empresas del territorio.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines that originate from the bottom right and extend upwards and to the left, creating a sense of movement. At the bottom, there are solid blue shapes: a wide, dark blue horizontal bar and a lighter blue, trapezoidal shape above it. The word "Recomendaciones" is written in a dark grey, italicized serif font, positioned in the lower-left area of the page.

Recomendaciones

Recomendaciones

- Promover, desde la carrera, la vinculación de los directivos de las empresas del territorio con la universidad, para garantizar la aplicación de los resultados generados por las investigaciones.
- Exigir la creación de espacios de socialización de resultados en los que participen los distintos actores que intervienen en las investigaciones.
- Desarrollar investigaciones, en la carrera, que tributen a proyectos de desarrollo local.
- Emplear el contenido de la investigación como referente para direccionar el desarrollo de futuras investigaciones.

The image features an abstract graphic design. In the upper right, several thin, dark blue lines radiate upwards and to the right. At the bottom, there is a solid blue horizontal bar. Above this bar, on the left, is a light blue trapezoidal shape pointing right. On the right, there is a light blue shape that looks like a stylized wave or a sail, also pointing right. The word 'Bibliografía' is written in a dark grey, italicized serif font, positioned in the lower right area of the page, overlapping the blue shapes.

Bibliografía

Bibliografía

- Acevedo, D., Acevedo, D., & Concepción, E. (2018). Sistema informático para la gestión de la información de ciencia y técnica en la Universidad de Cienfuegos . (*Tesis de Grado*). Cienfuegos, Cuba.
- Álvarez, G. R., Álvarez, P., E. Hernández, D., Pancorbos, J. y Yela, R. (2012). Propuesta de un manual de metodología de la investigación para la carrera de Agropecuaria. Primer Congreso Científico Internacional Impacto de las Investigaciones Universitarias.
- Best, J. (2001). Damned Lies and Statistics: Untangling Numbers from the Media, Politicians, and Activists. *University of California Press*, p 52.
- Cáceres, J. (1998). Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación. p 525.
- Campi, I. I. y de Lucas, L. (2012). Impacto de la investigación científica en la formación de los estudiantes. Primer Congreso Científico Internacional "Impacto de las Investigaciones Universitarias.
- Cañedo, R. (2013). *Aproximaciones al impacto de la investigación en salud procedente de Cuba desde la perspectiva de Scopus*. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v17n3/ccm26313.pdf>.
- Cencia, O. y Cárdenas, G. (2013). El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado. *Horizonte de la Ciencia* 3 (4), pp 55-60.
- Dávalos-Sotelo, R. (2015). One way to evaluate the impact of scientific research. *Revista Madera y Bosques* 2 (4), pp 7-16.
- Díaz, A. V., & Pedroza, M. E. (2018). Indicators of impact on scientific research. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Volumen único*, pp 60-66.
- Dueñas, D. A., Cardoso, D. A., & Morales, E. C. (2018). Sistema informático para la gestión de la información de ciencia y técnica en la Universidad de

Cienfuegos .(Tesis de Grado). Cienfuegos, Cuba.

García, E. A. y Rentería, L. M. (2011). La investigación y su impacto en la formación de profesionales: estudio de caso, una estrategia de fomento y desarrollo de la investigación en la Universidad Tecnológica del Chocó. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS, Enero, vol. 24, no 1, pp 1-8.

García, J. M. (2013). Herramientas de Calidad. *Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno, Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras*, p 49. Recuperado de <http://www.scimagoir.com>

González, M., Chirinos, E., Fría, C., Olivero, J., & Boscán, J. (2015). Pertinencia e impacto social de la investigación universitaria en Venezuela. *Multiciencias*. vol. 15, núm. 3, pp 303-309

González, Ortiz, E., Infante, I., & virginia, M. (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en ciencias Pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. *Revista Española Notas y Experiencias*. vol. 42, núm. 2 p 77

Gutiérrez, H., y Vara, R. d. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma. México DF: Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, SA. 2da edición tomo I

Hidalgo, M. A. y Flores, C. (2015). Investigación científica en la universidad pública peruana y su relación con el estado y empresa. QUIPUKAMAYOC Revista de la Facultad de Ciencias Contables, Vol. 23 N. ° 44, 95-101.

Hernández, I. Y rodríguez, H. (2013). *Evaluación del impacto de las investigaciones realizadas en las Ciencias Contables en el curso 2011-2012 en el municipio Aguada de Pasajeros*. (Tesis de grado). Universidad ``Carlos Rafael Rodríguez``. Cienfuegos, Cuba

- Hernández, M. Y Santana, A. (2013). Evaluación del Impacto de las investigaciones de las Ciencias Contables en el municipio de Rodas. (Tesis de grado). Universidad ``Carlos Rafael Rodríguez``. Cienfuegos, Cuba
- Hernández Sampieri, R. (1998). Metodología de investigación. México : Edit. Mc Graw-Hill.
- Jonson, G. B. (1957). A method for evaluating research article in education. *Educational Administration and Supervision*, vol 26, p 44.
- L. F. (2007). *Evaluación de la investigación científica. La perspectiva de un director de Instituto de Investigación*. Recuperado en enero de 2019, de <http://www.vinv.ucr.ac.cr/girasol/foro/mrev/faiaa.ppt>.
- Leyva, L., Romero, P., Fuentes, S., & Casate, R. (2018). La producción científica cubana en Redalyc y Scielo durante el período 2005- 2014. La Habana, Cuba.
- Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución: VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. (2011). La Habana, Cuba: Editora Política .
- Lozano, J., Saavedra, R. M., & Fernández, N. (2011). Impact assessment of scientific output. Methodologies and analytic levels. *Humanidades Médicas*, vol 32 No 3 pp 99-117.
- Martell, Y., & Capote, G. E. (2014). Evaluación del impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en el período 2012-2013. (Tesis de grado). Universidad ``Carlos Rafael Rodríguez``. Cienfuegos, Cuba.
- Martínez, A., & Solís, F. M. (Mayo de 2014). Gestión de la investigación en el campo de la información Cuba : camino a su evaluación. Granada: Editorial

de la Universidad de Granada. 18 (2), p 79.

Michellini, G., & Matteo, M. F. (2014). Visibilidad e impacto de la investigación en la universidad privada argentina: las revistas científicas. Boletín No1 Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, pp 1-13.

MILANÉS, Y.; F. M. SOLÍS Y J. NAVARRETE (2010). Aproximaciones a la evaluación de impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Revista Acimed 21 (2), pp.162-283.

NEGRÍN, D. y RODRÍGUEZ, Y. (2013). *Evaluación del impacto de las investigaciones de las ciencias contables en el municipio Cruces – Lajas*. (Tesis de grado). Universidad ``Carlos Rafael Rodríguez``. Cienfuegos, Cuba.

Ortiz, E., González, M. V., Infante, I., & Viamontes, Y. (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en Ciencias Pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. *Revista Española de Documentación Científica, Notas y Experiencias*, Vol 23 (5), pp 279-286.

Ortiz, E.; Sánchez, Y. y Fernández, Y. (2016). La evaluación del impacto formativo en egresados de la maestría en ciencias de la educación superior en la Universidad de Holguín. *Pedagogía Universitaria*, XXI (2), pp18-28.

Pardo, M. E.; Izquierdo, J. M.; Sánchez, L. de la C. (2010). El proceso de formación para la investigación científica en la educación superior sustentado en las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Ciencia en su PC*, III (6), pp 133-142.

Portal, J. A. (2003). Evaluación de la calidad de la enseñanza de la Licenciatura en Cultura Física de la Universidad de Cienfuegos, (Tesis Doctoral). Universidad de Oviedo ,España

Rivera, C. G., Espinosa, J. M., & Valdés, Y. D. (2017). La investigación

científica en las universidades ecuatorianas. Prioridad del sistema educativo vigente. *Revista Cubana Educación Superior, La Habana*, 6 (2) pp 113-125.

Rodríguez, D., Carranza, T, y Sotolongo, G. (2013). *Evaluación del impacto de las investigaciones de las Ciencias Contables en Cumanayagua*. (Tesis de grado). Universidad ``Carlos Rafael Rodríguez``. Cienfuegos, Cuba.

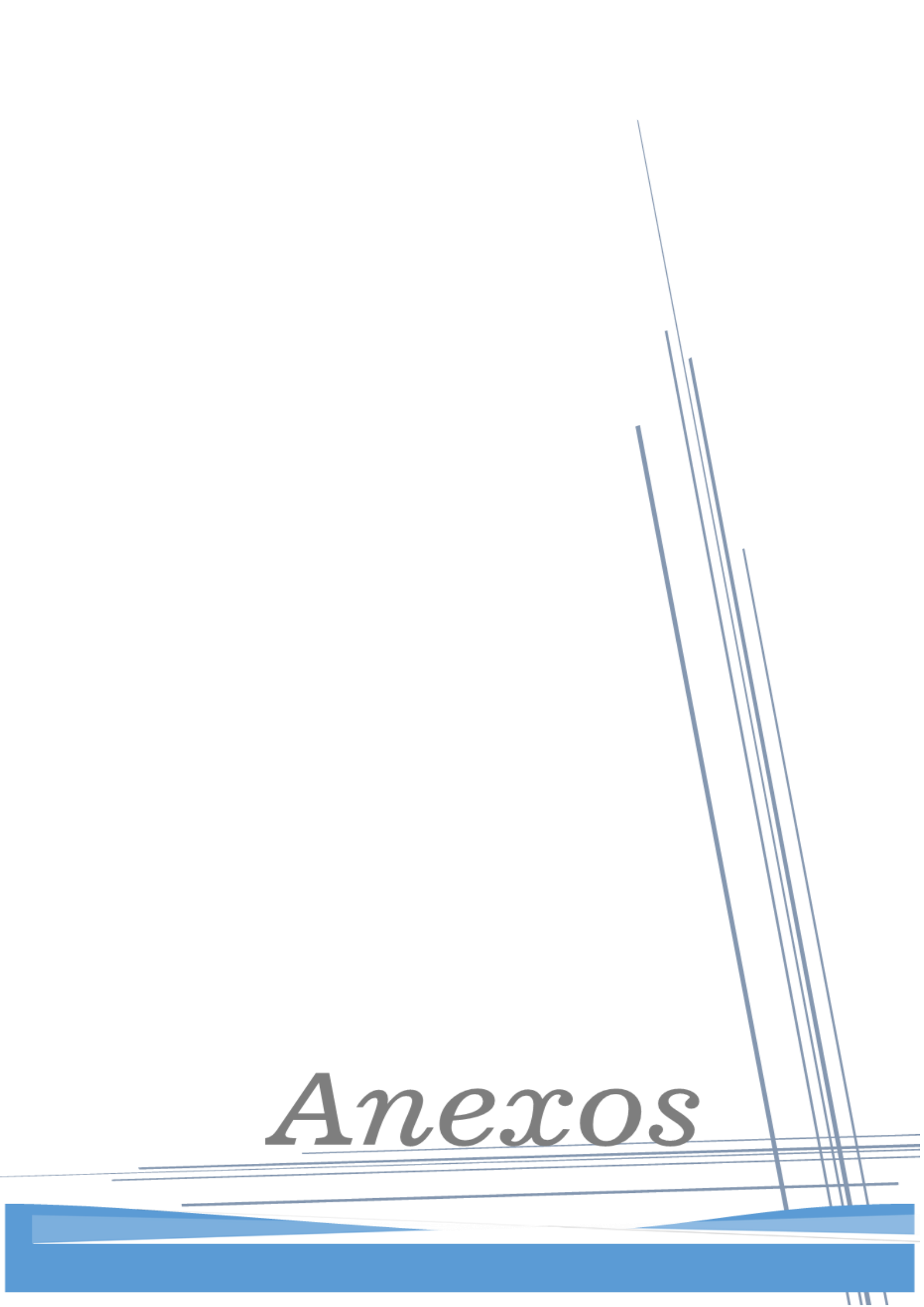
Rodríguez, E. (febrero de 2017). La investigación en el campo del estudio de las instituciones. *Interciencia*, 42 (2), p 77.

Rubio, A. (2016). Some Considerations on the Reorganization of Scientific Activity Performed at the Universities of the Cuban Ministry of Higher Education. *Revista Cubana de Educación Superior*, Vol XI (VI) pp85-98.

Spinak, E. (2001). Indicadores cientiométricos. *Acimed*. Recuperado de <http://www.scimagoir.com>

Thomas, R., Pis, M. A., & Arencibia, G. (2017). Análisis de la producción investigativa, redes de colaboración e impacto científico del Centro de Investigaciones pesqueras .,Cuba (2000-2015). *Anales de Investigación*. 21 (7) pp 65-73.

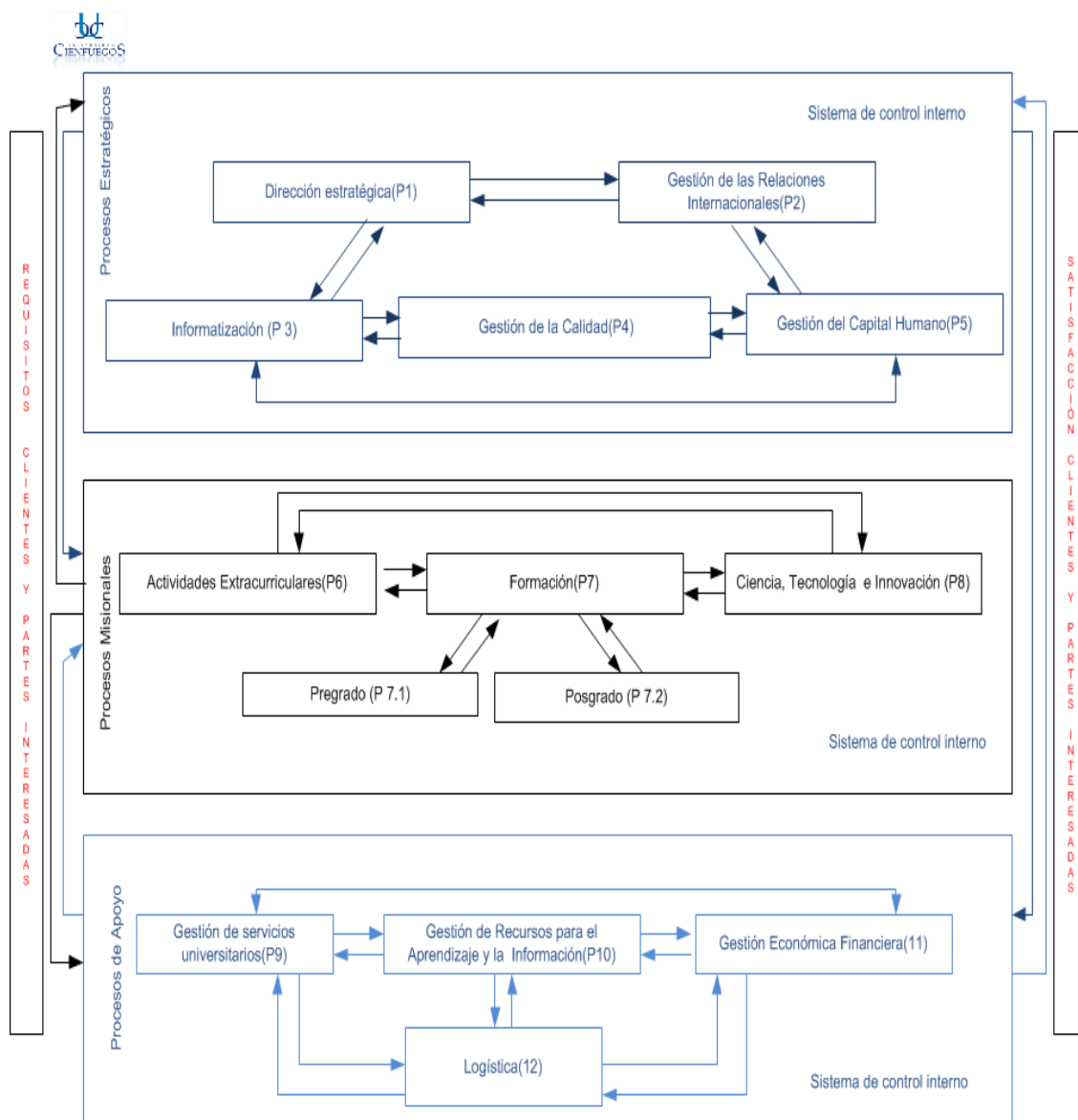
Universidad de Cienfuegos. (febrero de 2019). *Misión y Visión de la Universidad de Cienfuegos*. Recuperado de <https://intranet.ucf.edu.cu/index.php/ucf/q-somos/mision-vision>.

The image features a minimalist design with several thin, dark blue lines. One line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom right. Another line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom left. A third line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom center. A fourth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom left. A fifth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom center. A sixth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom left. A seventh line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom center. A eighth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom left. A ninth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom center. A tenth line starts near the top right and extends diagonally down towards the bottom left. A solid blue horizontal bar is at the bottom of the image. The word 'Anexos' is written in a dark grey, italicized serif font, positioned in the lower center of the image.

Anexos

Anexos

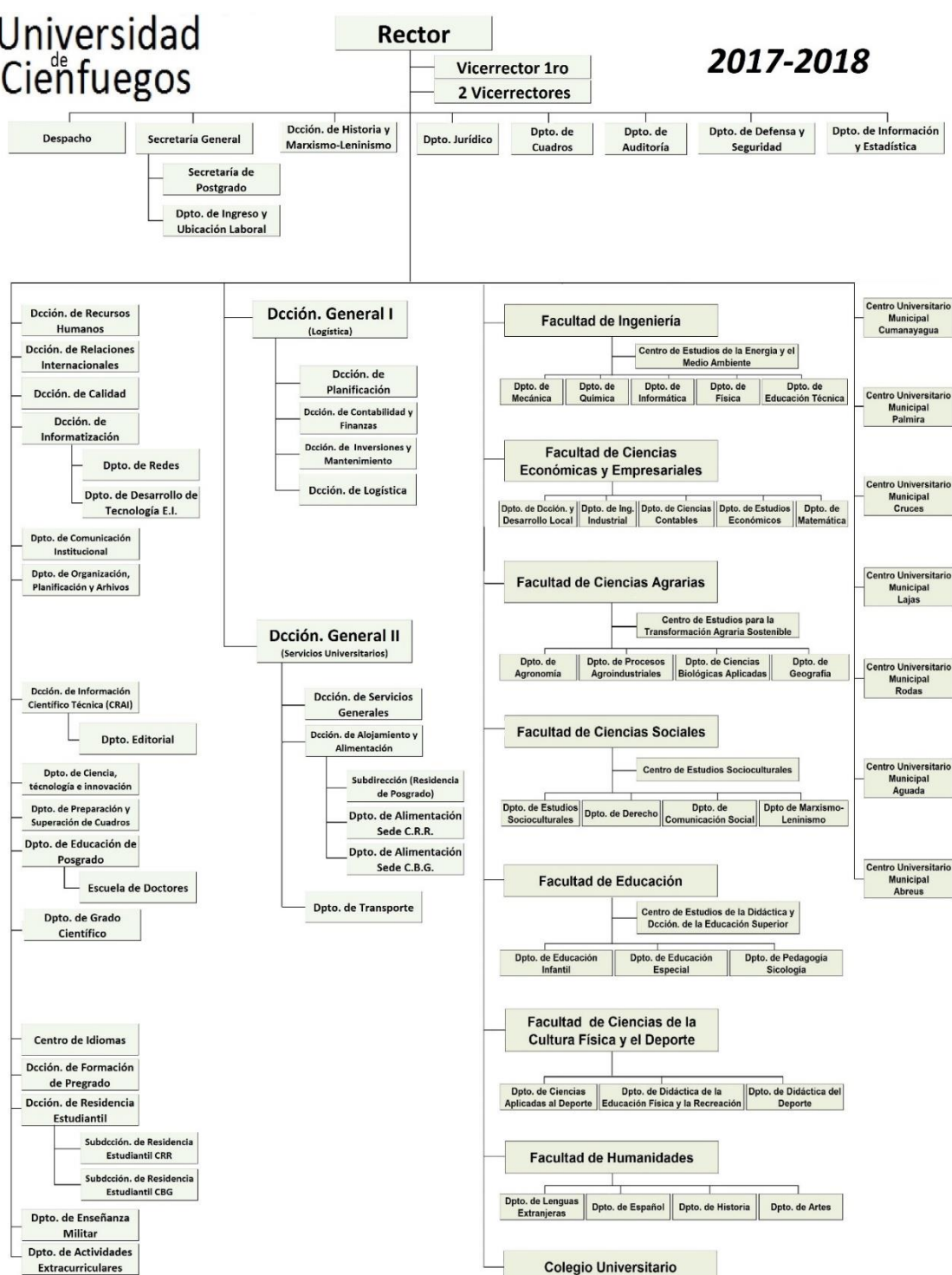
Anexo No. 1 Mapa de proceso de UCF 2018.



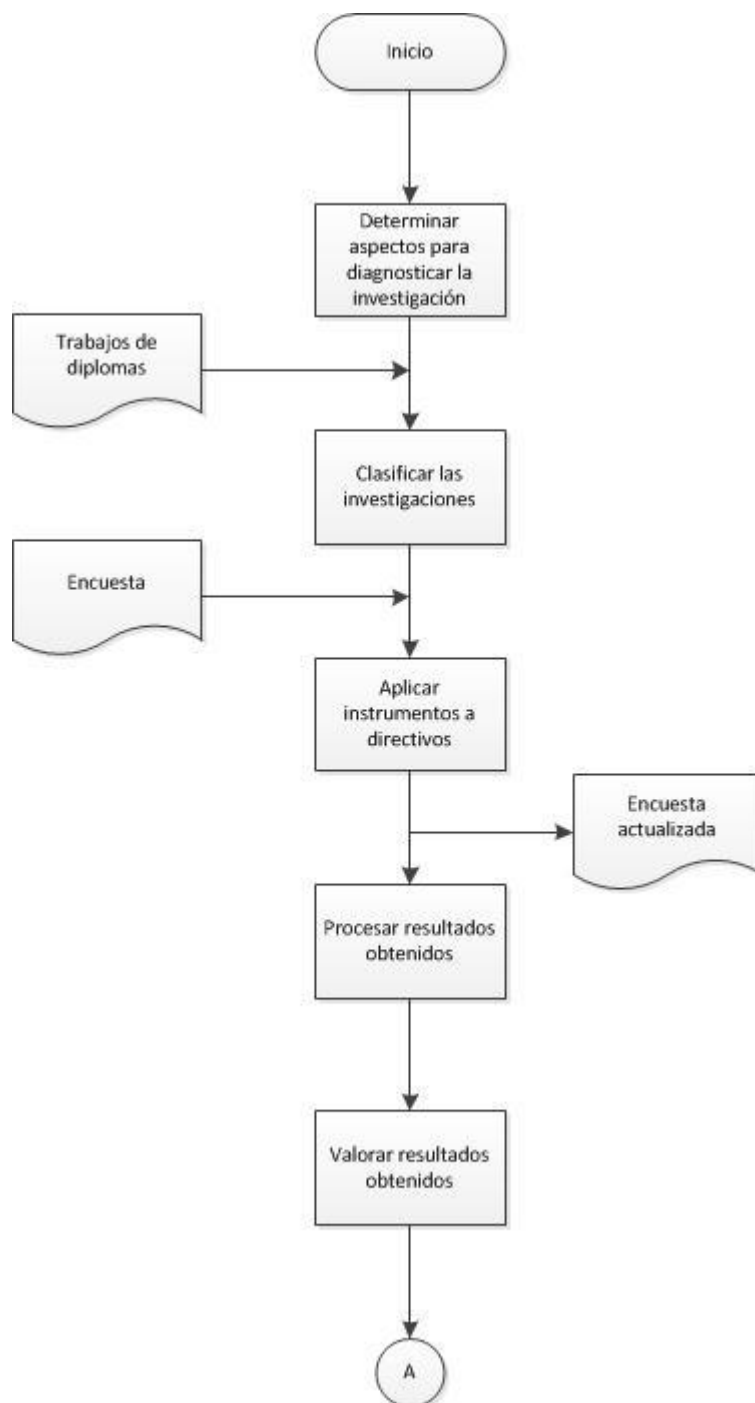
Anexo No. 2 Organigrama de la Universidad de Cienfuegos.

Universidad
de
Cienfuegos

2017-2018



Anexo No. 3 Diagrama de flujo del procedimiento aplicado para la evaluación de impacto.





Anexo No. 4 Cantidad de tesis evaluadas en los últimos cinco cursos.

Cursos escolares	Cant de tesis evaluadas
2013-2014	20
2014-2015	24
2015-2016	20
2016-2017	31
2017 -2018	21
Totales	116

Anexo No. 5 Cantidad de publicaciones de la carrera Ingeniería Informática desde el 2012 al 2017.

PUBLICACIONES					
PUBLICACIONES	REFERENCIA DAS +TEXTOS	MONOGR AFIAS	OTRAS PUBLICACIONES	TOTAL	WEB OF SCIENCE Y BDI
2012	18	0	18	36	9
2013	17	0	9	26	6
2014	19	1	23	43	14
2015	10	1	30	41	8
2016	27	3	23	53	23
2017	3	3	3	9	3
TOTAL	94	8	106	208	63
TOTAL CLAUSTRO	47				
INDICES POR PROFESOR	2	0,17	2,26	4,33	1,34
INDICE DE PUBLICACIONES PROMEDIO POR PROFESOR EN REVISTAS REFERENCIADAS + TEXTOS: 2, y de este corresponde al grupo 1 y 2(1,31). Total índice de publicaciones: 4,33					

Anexo No. 6 Encuesta aplicada a los directivos y personal de las empresas del territorio.

Participantes: directivos y personal de las empresas

Objetivo: Conocer el nivel de conocimientos que tienen sobre las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática realizadas en el municipio.

Compañero(a) se necesita que de forma sincera, usted plasme sus criterios a partir de las interrogantes que se formulan en este cuestionario, el cual tiene como finalidad conocer el nivel de conocimientos que tienen sobre las investigaciones de la carrera Ingeniería Informática realizadas en el municipio.

Muchas gracias

1- ¿Ha solicitado en alguna ocasión a la Universidad de Cienfuegos, “Carlos Rafael Rodríguez”, la realización de alguna investigación?

Sí _____ No _____

2- En caso de ser afirmativo diga si está satisfecho con las investigaciones

Sí _____ No _____

3- ¿Tiene conocimiento de las investigaciones realizadas en su empresa?

Sí _____ No _____

4- ¿Conoce la importancia que tienen las investigaciones realizadas?

Sí _____ No _____

Si tiene algún conocimiento responda las siguientes preguntas:

5- Diga si conoce si se han aplicado alguna de las ya realizadas

Sí _____ No _____ ¿Cuántas? _____

6- ¿Cree Ud. que las investigaciones realizadas son de utilidad?

Sí _____ No _____

7- Diga en qué etapa de implementación se encuentra la introducción de resultados

8- Diga si la aplicación de la investigación tuvo aportes económicos

Sí _____ No _____

Anexo No. 7 Tablas de frecuencias con los resultados de la encuesta a directivos.

P1					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	60,0	60,0	60,0
	NO	8	40,0	40,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
P2					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	60,0	60,0	60,0
	NO	8	40,0	40,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
P3					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	19	95,0	95,0	95,0
	NO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
P4					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	19	95,0	95,0	95,0
	NO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
P5					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	8	40,0	40,0	40,0
	NO	12	60,0	60,0	100,0

	Total	20	100,0	100,0	
P6					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	19	95,0	95,0	95,0
	NO	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
P8					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	15,0	15,0	15,0
	NO	17	85,0	85,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,693	7