



**UNIVERSIDAD
DE CIENFUEGOS**
CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ

**Facultad de Ciencias Económicas y
Empresariales Departamento de Ingeniería
Industrial**



Carrera Ingeniería Industrial.

Trabajo de Diploma

**Título: Evaluación del impacto de las investigaciones de la carrera
Ingeniería Industrial.**

Autor: Ernesto Alejandro Calderín Méndez.

Tutora: Dra. C. Gladys Elena Capote León.

Curso 2018-2019.

“Año 60 de la Revolución”.

Pensamiento

“Lo que importa verdaderamente en la vida no son los objetivos que nos marcamos, sino los caminos que seguimos para lograrlo”

Peter Bamm. Kurt Emmerich

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a todos los que hicieron posible mi sueño de ser un Ingeniero. A todas esas personas que a lo largo de mi carrera compartieron sus experiencias conmigo. A mi tutora. A toda mi familia que tanto me apoyó y me dieron fuerzas para continuar. A mis compañeros de aula, mis profesores que realmente fueron únicos. A este país y esta revolución. A todos muchísimas gracias.

Resumen

El desarrollo de la ciencia en Cuba avanza vertiginosamente. Nuevos y mayores proyectos de investigación y desarrollo se llevan a cabo en el país en todas las ramas del saber y del conocimiento científico. Sin embargo, es aún insuficiente la evaluación de los mismos, a partir del cambio en la dinámica de desarrollo de los procesos sociales en los que se interviene desde la ciencia y la innovación tecnológica. Cambios de los que no está ajena la Universidad cubana, en la que tiene lugar una nueva etapa: “La Universalización”, la cual redimensiona y amplía la misión de esta. En este sentido la presente investigación tiene como objetivo:

Evaluar el impacto de las Investigaciones realizadas en la carrera Ingeniería Industrial, que permita lograr un mejor desempeño en el Sector Industrial.

El trabajo se desarrolla a partir de la propuesta del procedimiento que consta de 3 etapas: diagnóstico, medición del impacto y evaluación de los resultados que incluye la determinación de variables e indicadores para evaluar el impacto de las investigaciones.

Para ello se utilizan los métodos y técnicas: analítico - sintético, inductivo - deductivo, hipotético – deductivo, histórico – lógico, análisis de documentos, encuestas, estadístico a través de por ciento y criterio de especialista.

Summary

The scientific development in Cuba advances vertiginously. New and bigger fact-finding projects and development take effect at the country at all the branches of knowledge and of scientific knowledge. However, the evaluation comes from still insufficient the same, as from the change in the dynamics of development of social processes in the ones that is interfered with from science and the technological invention. Changes of the ones that he is not in not our own the University Cuban, the one that it takes place in a new stage: "Universalization", which redimensiona and enlarge the mission of this. In this sense present it investigation has like objective: Evaluating the impact of Investigations accomplished in the running Engineering in Procesos Agroindustriales in the period 2012-2013 at the Municipality Rhodes, that it permit achieving a better performance at the Sector Agroindustrial.

The work develops as from the proposal of the procedure that consists of 3 stages: Diagnosis, measurement of the impact that the determination of variables and indicators includes and evaluation of results to evaluate the impact of investigations.

For it they utilize the methods and techniques: Analytical – deductive, historic – deductive, hypothetic logician, documentary analysis, opinion polls, statistical no through percent and opinion of specialist - synthetic, inductive -.

Índice.

Introducción	1
Capítulo I: Fundamentación teórica acerca de la evaluación del impacto y su importancia en la Educación Superior:	5
1.1-Evaluación del impacto.	6
1.2-Evaluación del impacto de las investigaciones en la Educación Superior..	7
1.3-Estudios realizados sobre la evaluación del impacto de las investigaciones.....	10
1.3.1 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Latinoamérica.	12
1.3.2 Evaluación de impacto de las investigaciones en Cuba.	21
Conclusiones parciales del capítulo:.....	27
Capítulo II: Caracterización de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.....	27
2.1 Caracterización general de la Universidad de Cienfuegos.....	27
2.2 Caracterización de la carrera de Ingeniería Industrial.....	31
2.3 Herramientas y técnicas utilizadas en la investigación.	39
2.4Procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones científicas.	42
Conclusiones parciales del capítulo:	48
Capítulo III: Aplicación del procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.....	49
3.1-Etapa I: Diagnóstico de las investigaciones.	49
Fase I: Determinación de los aspectos a tener en cuenta para diagnosticar cada investigación.	49
Fase II: Clasificación de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos del territorio	54
Fase III: Aplicación de encuestas a directivos de las empresas donde se realizaron las investigaciones.....	58
3.2-Etapa II: Medición del impacto.	59
Fase I: Descripción detallada de los resultados científicos.	59
Fase II: Variables e indicadores de medición de impacto.....	65
Fase III: Criterios de medida de los indicadores.....	73

3.3-Etapa III Evaluación de los Resultados.....	75
Fase I: Evaluación y valoración general de los resultados.....	75
Conclusiones parciales del capítulo.....	77
Bibliografía.....	78
Anexos:.....	1

Introducción

La evaluación del impacto es un tipo de evaluación, de acuerdo con la (CEPAL-ILPES, 2005), 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.

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.

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.

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.

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 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.

En los diversos sistemas sociales y a nivel regional, los fondos destinados al fomento de la investigación y la innovación se han incrementado anualmente. Por un lado, este incremento, y por otro la necesidad de obtener resultados verdaderamente útiles y de impacto social, demandan un replanteamiento de la dirección que debe asumir la evaluación de la investigación, el desarrollo y la

innovación para apoyar la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología. Milanés, Solís, Navarrete (2010).

La ingeniería industrial es una de las ramas de la ingeniería, y se ocupa de la optimización de uso de recursos humanos, técnicos, informativos así como el manejo y gestión óptimos de los sistemas de transformación de bienes y servicios, evaluación de sistemas integrados aplicados en campos de personal, riqueza, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos, con la finalidad de obtener productos de alta calidad o servicios útiles que satisfagan a la sociedad y con alta consideración al medio ambiente. Utiliza los principios, métodos del análisis, síntesis de la ingeniería y el diseño para especificar, evaluar, predecir y mejorar los resultados obtenidos de tales sistemas. Emplea conocimientos y métodos de otras ciencias y técnicas para determinar, diseñar, especificar, analizar, implementar y mejorar continuamente los sistemas.

Algunos ejemplos de las aplicaciones de la ingeniería industrial son: el diseño de nuevos sistemas de trabajo en bancos, las mejoras de operaciones y emergencias en hospitales, la distribución global de productos, y la reducción y mejora de líneas de espera en bancos, hospitales, parques temáticos y sistemas de tráfico vehicular.

La evaluación paulatina de las exigencias sociales a las instituciones ha condicionado que la gestión de la calidad se convierta en una condición para su desarrollo.

Nuestro país está en un proceso de desarrollo económico en el cual la ciencia a de contribuir para incrementar la exportación y disminuir las importaciones para propiciar

Para ello se propone como **Problema científico**: ¿Cómo evaluar el impacto que generan las Investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Industrial?

Objetivo general:

Aplicar un procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería Industrial en 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 por la carrera de ingeniería industrial de la Universidad de Cienfuegos.
3. Evaluar el impacto de las investigaciones realizados por la carrera de ingeniería industrial de la Universidad de Cienfuegos.

Métodos y herramientas:

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

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 Industrial de la Universidad de Cienfuegos.

Capítulo III: Validación de los indicadores y evaluación del impacto de las Investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.

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

En este capítulo se aborda la importancia que reviste medir y evaluar el impacto derivado de los resultados y su implicación en el desarrollo industrial del territorio como expresión más cercana de los aportes científicos tecnológicos. 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.

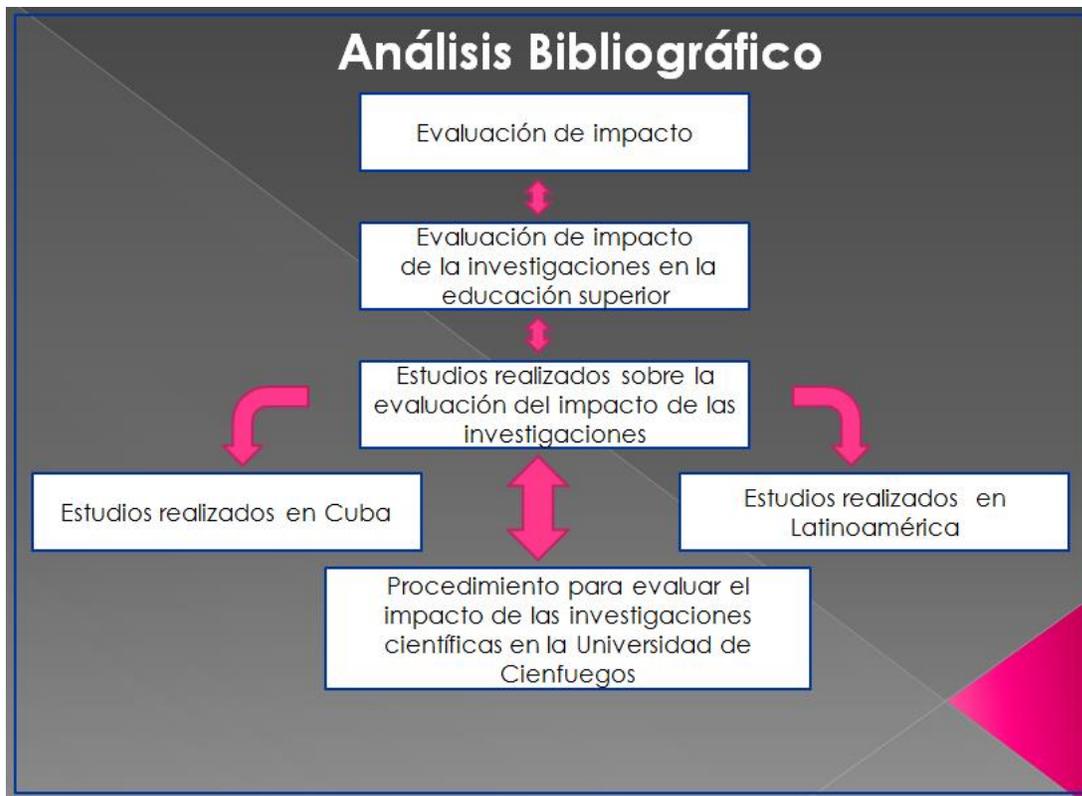


Figura 1. Hilo conductor del marco teórico referencial. Fuente: Elaboración propia.

1.1-Evaluación del impacto.

La evaluación es el proceso que tiene por objetivo, determinar en qué medida se han logrado los objetivos previamente establecidos, lo cual supone un juicio de valor sobre la información recogida y que se emite al contrastar esta información con los criterios que son los objetivos previamente establecidos (Añorga, 2001).

Existen varias definiciones sobre este importante término, en este sentido (Lazo, 2000) lo relaciona con el proceso de obtener información y usarla, para formular juicios que a su vez se utilizan en la toma de decisiones. Consiste en la comparación de lo que se ha alcanzado mediante una acción concreta, con lo que debería haber logrado de acuerdo a la programación previa.

Para conceptualizar la evaluación de impacto resulta pertinente tomar como base lo aportado por Añorga (2010) donde explica que este 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 este mismo autor, la evaluación de impacto permite 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.

La evaluación de impacto es un tema tratado a escala nacional e internacional. Desde los primeros intentos de evaluar los programas de educación y de capacitación, los procedimientos evaluativos han ido creciendo en complejidad metodológicas y ganando espacios y relevancia, hasta volverse imprescindibles en todo proyecto que desee conocer el funcionamiento y los resultados de su accionar en forma clara y transparente (Fernández, 2011).

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 del impacto de las investigaciones en la Educación Superior.

La actividad de investigación y las actividades de extensión de estudios en los distintos niveles del saber, donde se procura la participación de la población y se vuelcan hacia ella los resultados, debe trascender a la sociedad, por lo que la educación superior debe involucrarse sirviendo a la sociedad a la cual pertenece o dentro de la cual interactúe.

Se hace evidente la necesidad de encontrar significado, definición, aplicación y resultados de la investigación en los estudiantes universitarios 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 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.

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.

La investigación científica en las universidades de acuerdo con 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

La educación superior cubana en los últimos años ha provocado cambios sustanciales en sus proyecciones en materia de ciencia y tecnología, dirigidos a impulsar el uso del conocimiento con fines económicos y sociales. En años recientes ha enfatizado, entre sus prioridades, el desarrollo local.

En el contexto cubano las instituciones educativas universitarias juegan un importante papel y un peso significativo en la producción de conocimientos científicos a escala de la sociedad. La función social de la ciencia en las instituciones universitarias adquiere como particularidad la de proporcionar al estudiante las capacidades intelectuales, los métodos y las herramientas que le permitan su desempeño profesión a través de la investigación científica.

La educación superior cubana dentro de sus proyecciones en materia de ciencia y tecnología ubica la dimensión científica, como actividad creativa, como una prioridad de las instituciones universitarias, que debe ser orientada , potenciada y desarrollada para impulsar el conocimiento en función del desarrollo social. En

este sentido la universidad constituye un espacio para la formación de profesionales competentes y comprometidos con su entorno (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2009).

A las universidades le corresponde un papel relevante en la generación de ciencia, tecnología e innovación; por ello la capacidad de investigación y formación ocupan un lugar central y decisivo para impulsar el desarrollo socioeconómico del país, de ahí la necesidad de conectar la ciencia universitaria con el sector productivo y en general con la sociedad.

En este sentido la formación de profesionales, en los niveles de pre y postgrado, resulta muy importante para conectar el conocimiento al desarrollo. En este proceso la investigación constituye un proceso priorizado, lo que requiere que en las universidades las transformaciones institucionales tracen políticas, estrategias, seleccionen indicadores y fomenten sistemas de evaluación que favorezcan aplicar los conocimientos que se generan al desarrollo local, fortaleciendo la pertinencia social de las mismas (Núñez, 2013).

En las universidades la evaluación de los resultados científicos, sobre la base de indicadores capaces de reflejar su repercusión sobre la economía y las 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. En particular la medición del impacto de las investigaciones científicas en el desarrollo local es un tema de importancia en la actualidad, porque permite la orientación del trabajo hacia el beneficio de la comunidad y del mismo se derivan una serie de decisiones sobre política científica para el territorio.

1.3-Estudios realizados sobre la evaluación del impacto de las investigaciones.

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.(Rodríguez & Cabrera, 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.(Corrales & Pacheco, 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.

Fernández (2013), al referirse a la evaluación del impacto en organizaciones educativas, precisa que no todos los programas de intervención en el campo formativo generan cambios inmediatos ni necesariamente sostenibles por la complejidad que entraña obtener efectos a mediano y largo plazos. Considera que dicha evaluación contiene un elemento técnico muy relevante y precisa rigor, sistematización y aplicación adecuada, por lo que se hace imprescindible

la recogida de información con técnicas precisas, el previo reconocimiento de indicadores y el análisis de la información obtenida.

1.3.1 Evaluación de Impacto de las investigaciones en Latinoamérica.

En los países de América Latina y el Caribe, tanto los gobiernos como los principales actores privados, reconocen la importancia de la ciencia para el desarrollo social y económico. Hoy existe en estos países un amplio consenso acerca de la importancia de contar con información confiable y actualizada sobre ciencia, tecnología e innovación. Los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, como herramientas indispensables para la evaluación de los impactos y la definición de políticas, ocupan un lugar en la agenda de la política científica y tecnológica de los países de la región (Albornoz y Martínez, 1998)

Las universidades latinoamericanas deben enfrentar exigencias crecientes que surgen del entorno internacional y de los requerimientos de los países donde funcionan. Se espera mucho de ellas, y cada día parece exigirse más a las casas de estudios superiores en todo el mundo. Se tiene la expectativa de que las universidades deben aportar significativamente a la formación de capital humano avanzado de pregrado y de postgrado, así como con investigación, desarrollo e innovación, contribuyendo, a su turno, a la promoción y difusión de la cultura y al desarrollo territorial, en un marco de calidad y mejoramiento continuo. La evidencia muestra que instituciones universitarias que operan en un mismo entorno tienen resultados diferentes. Asimismo, universidades con similares recursos y capacidades logran resultados diversos. Por consiguiente, no es solo la munificencia u hostilidad del entorno, su dinamismo y complejidad, ni son solo el monto de recursos y las capacidades los determinantes centrales que delinean el futuro de esas instituciones. Las decisiones diseñadas e implementadas por la dirección en cada nivel parecen tener una relevancia mayor en la configuración de los derroteros estratégicos que tomarán las universidades (Rodríguez Ponce, 2017).

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 y 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.

En Nicaragua, dada la importancia del componente investigación para dar respuesta a fenómenos y problemas que demanda la sociedad, Díaz y Pedroza,(2018)se proponen 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, y el impacto de este en el desarrollo económico de las naciones es la valoración que realiza **Hidalgo y Flores, (2015)** en Perú, aspecto no se reconoce, no existiendo 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 **González, Chirinos, Farías, Olivero y Boscán(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 Alvarez, Alvarez, 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, 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 auto aprendizaje.

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, y 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.

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 o 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 (Partido Comunista de Cuba: Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, 2011).

El esfuerzo que se realiza en Cuba por tratar un tema tan complejo como el impacto de los resultados de la ciencia y su correspondiente medición, coloca al país en una posición cualitativamente superior en los indicadores de la ciencia, sin desconocer la experiencia internacional alcanzada, pero guiados por la realidad y necesidad de medir el impacto, como un paso superior e importante para evaluar la eficiencia y potencialidad del sistema.

La experiencia en Cuba y en otros países demuestra que la aplicación y generalización de los resultados científicos resulta un proceso complejo en el que intervienen numerosos factores. Para apoyar y facilitar ese proceso de generalización de los resultados científicos, se han ido creando diversos mecanismos y estructuras de interfaz como las llamadas oficinas de transferencias de tecnología(OTT) en las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación.

La educación superior cubana en los últimos años ha provocado cambios sustanciales en sus proyecciones en materia de ciencia y tecnología, dirigidos a impulsar el uso del conocimiento con fines económicos y sociales. En años recientes ha enfatizado, entre sus prioridades, el desarrollo local.

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.

Nuñez 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.

El trabajo realizado por (González, Torres, Pérez, & virginia, 2010) 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, 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. 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), 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 cientiométricos.

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.

Arencibia, Carrillo, Corera, Chinchilla, y De Moya (2013), ofrecen una visión, desde la perspectiva cientiométrica, de las instituciones académicas cubanas más relevantes durante el Siglo XXI. 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.

El trabajo de Leyva, Romero, Fuentes y 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.

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 y 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.

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.

En el trabajo de Thomas, Pis y 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.

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 las propuestas de indicadores para evaluar el impacto en la totalidad de las carreras y departamentos, lo cual constituye una necesidad.

Capítulo II: Caracterización de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.

2.1 Caracterización general de la Universidad de Cienfuegos.

La Universidad de Cienfuegos surge en 1994, como resultado de la integración desde 1991 de las carreras de Cultura Física y las Pedagógicas por acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros.

En el curso 1994-1995 comienza a trabajar con el enfoque de planeación estratégica, el cual concibe a las universidades como un sistema abierto y dinámico, sensible a la influencia externa y preparada para responder a las exigencias de sus clientes. Esto la compromete con el territorio y el país. En el

año 1998 adopta el nombre de “Carlos Rafael Rodríguez”. 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 el año 2013, el Ministerio de Educación Superior convoca al país a la integración de las Universidades de diferentes perfiles en cada territorio. De tal manera se incorporan a la comunidad universitaria de la UCf las anteriores Facultades de Cultura Física (octubre 2014), y la Universidad de Ciencias Pedagógicas Conrado Benítez (septiembre 2015). Ambos centros, hacen que la Universidad de Cienfuegos esté conformada por siete facultades: **Facultad de Ciencias Sociales**, Facultad de Ciencias Humanísticas, (desde el año 2016 producto de una nueva estructura, toma el nombre de **Facultad de Historia, Artes y Lenguas**, **Facultad de Ciencias Agrarias**, **Facultad de Ciencias Pedagógicas**, **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**, **Facultad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte**, **Facultad de Ingeniería**.

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 Ministerio de Educación Superior (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 No.3).

La estructura organizativa de la Universidad está conformada de manera general por:

- Rector de la Universidad
- Vicerrector Primero
- 2 Vicerrectores
- 2 Direcciones generales
- 14 Direcciones
- 30 Departamentos docentes
- 20 Departamentos no docentes

- 7 Facultades
- 7 Centros Universitarios Municipales

La Facultad de Ciencias Económicas Empresariales (FCEE) se constituye como una de las facultades existentes en la nueva estructura e inicia la formación de profesionales de estas ramas en el territorio cienfueguero en el curso 1977 – 1978, no obstante haber comenzado las actividades académicas a inicio de la década del 70. En más de 30 años dirigiendo la formación del profesional de las ramas económicas en Cienfuegos, ha mantenido estrechas relaciones con un número superior a 30 empresas y organismos del territorio, los que acogen a los estudiantes en sus prácticas laborales y proyectos de investigación y después de graduados se insertan como profesionales que enfrentan el trabajo en el ámbito empresarial. Muestra además relaciones académicas con diversas Universidades de Latinoamérica. En el curso 2014 – 2015 se ejecuta la integración entre la Universidad de Cienfuegos (UCF) y la Universidad de las Ciencias Pedagógicas. Como resultado de la nueva estructura aprobada para la Universidad, en la actualidad existen un total de cinco departamentos docentes con seis carreras. En la figura 2.2 se representan estos departamentos y sus carreras.



Figura 2.1: Departamentos y carreras de la FCEE.

2.2 Caracterización de la carrera de Ingeniería Industrial.

La carrera de Ingeniería Industrial forma parte de las carreras de la rama de ingeniería y surge en Cuba como especialidad en 1962, como resultado de la necesidad de la Revolución de impulsar la formación de ingenieros para desarrollar y explotar eficientemente la creciente y sostenida base productiva del proceso de industrialización generado en nuestro país.

En sus inicios, el énfasis fundamental se puso en la capacidad técnica para dirigir el proceso productivo y explotar eficientemente las instalaciones, dedicando solamente 514 horas a la formación en disciplinas del perfil de la profesión.

A partir de 1973 a 1976, se produce un proceso de perfeccionamiento y aparece el Plan de estudios "A", donde se ordena en forma sistémica el conjunto de disciplinas, prácticas de producción y trabajo de diploma y se precisa como objeto de estudio la rama industrial, lo cual estrechó el perfil del ingeniero respecto al que se formaba anteriormente.

El Plan de estudio "B", hizo énfasis en el desarrollo conceptual de objetivos por año, la definición de las prácticas de producción y la utilización de la computación en las asignaturas de la especialidad. Los métodos de enseñanza activa recibieron un mayor impulso por lo que los laboratorios y las clases prácticas estaban más orientados a fomentar el trabajo del estudiante en forma independiente.

La implementación del este plan de estudio permitió identificar los siguientes problemas: (MES, 2007)

- Insuficiente motivación profesional de los estudiantes en los primeros años,
- Insuficiente desarrollo de habilidades, hábitos de investigación, iniciativa y creatividad,
- Limitado dominio práctico de las condiciones reales de la industria y de los servicios.

Los elementos antes señalados llevaron a la conformación del Plan de estudio "C" con la intención de que el mismo se correspondiera con las perspectivas de

futuro analizadas entre 1987 y 1991, diseñado para dar respuesta a las crecientes necesidades del desarrollo económico acelerado del país, sustentado en una planificación a largo plazo con un sistema integral de dirección económica, donde el ingeniero industrial estaba preparado para resolver un conjunto de problemas que se presentaban principalmente a nivel de talleres y departamentos.

Los estudios realizados sobre los cambios estructurales, funcionales y de interrelación con el entorno, así como las exigencias que el desarrollo científico técnico impone, hicieron aconsejable la proyección de un Plan de estudios C', encaminado a la formación de un ingeniero industrial de perfil amplio, formado para proyectar o mejorar los sistemas, en la búsqueda de una mayor eficacia, eficiencia y competitividad, a la vez que se preparaba para ser un agente de los procesos de cambio.

A partir de los cambios que se desarrollan en el entorno nacional e internacional relacionados con la economía y teniendo en cuenta las principales tendencias a nivel internacional en la enseñanza de la ingeniería, se previó un cambio en los planes de estudio apareciendo el Plan de estudio "D", que se encuentra vigente.

La ejecución e implementación del Plan de estudio "D" ha permitido detectar una serie de aspectos que no están en correspondencia con la realidad actual del país y del entorno mundial, entre las que se encuentran: (MES, 2016)

- ✓ No se precisó el eslabón de base de la profesión, los problemas más generales y frecuentes que en él se presentan, lo que incidió en la determinación no adecuada de algunos de los objetivos y contenidos realmente necesarios para la formación del profesional de perfil amplio.
- ✓ En el proceso de enseñanza aprendizaje prevalece la didáctica tradicional, se utilizan métodos, medios y formas organizativas que no favorecen el papel activo de los estudiantes en su proceso de formación.
- ✓ La formación no hace énfasis en el desarrollo de habilidades de comunicación en los estudiantes, la iniciativa, la creatividad, la innovación y en el trabajo en

equipo, lo que se ha evidenciado en el seguimiento al desempeño de los graduados.

Desde esta perspectiva, dentro de los retos a alcanzar en las concepciones de los programas de formación y desarrollo de los profesionales, a partir de las necesidades actuales del país, es la pertinencia y excelencia académica de las carreras, lo cual demanda cambios en la concepción de los programas de estudio vigentes sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, sustentado en un modelo de formación de perfil amplio a través de un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento (MES, 2016).

En el proceso de formación, el desafío mayor, es lograr formar un profesional con responsabilidad ética, social y ambiental, con cualidades personales que lo ayuden a conjugar sus intereses con los de la sociedad y participe activa, crítica y constructivamente en el desarrollo de la misma.

Con la concepción de perfil amplio que caracteriza al Ingeniero Industrial, se requiere profesionales capaces de garantizar sistémicamente la gestión de los procesos de producción y servicios en todos los sectores de la sociedad. En el contexto dinámico y desarrollador que imponen los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, el Modelo Económico y Social Cubano de desarrollo socialista y el Plan Nacional de desarrollo económico y social hasta el 2030, este profesional debe jugar un papel protagónico.

Se puede enfatizar el impacto de este profesional en los seis ejes estratégicos para la transformación productiva de Cuba hasta el 2030:

1. Gobierno Socialista, eficaz, eficiente y de integración social.
2. Transformación productiva e inserción internacional.
3. Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación.
4. Recursos naturales y medio ambiente.
5. Desarrollo humano, equidad y justicia social
6. Infraestructura

Lo anterior precisa la pertinencia de la carrera y las áreas en las cuales se deben preparar los profesionales para enfrentar el actual y futuro desarrollo de las tecnologías que involucra, en función del país y de la patria socialista.

Dentro de los problemas profesionales generales y frecuentes que debe resolver en el eslabón de base de la profesión, según refiere el documento elaborado por el MES (Ministerio de Educación Superior), 2018 se encuentran:

1. Diseñar, operar, controlar y mejorar procesos de producción y servicios en toda la cadena de valor enfocado a la satisfacción del cliente.
2. Recolectar datos de un proceso, aplicarles técnicas de modelación estadística para ganar conocimientos sobre el proceso y reflejarlo en informes capaces de sustentar decisiones que conduzcan al éxito.
3. Proponer y utilizar las herramientas que le permitan el análisis y solución de los problemas en los procesos de producción y servicios.
4. Usar y aplicar, en el diseño y mejora de procesos, las normas técnicas, las buenas prácticas, la legislación y el sistema normativo vigente.
5. Medir la efectividad e integración de los procesos de producción y servicios.
6. Propiciar la integración de conocimientos en el análisis y solución de los problemas en los procesos de producción y servicios.
7. Gestionar las Tecnologías de la Información, la información, la comunicación y el conocimiento para el diseño, operación, control y mejora de los procesos de producción y servicios.
8. Realizar los análisis económicos-financieros asociados a las propuestas de soluciones que proponen.

En la carrera de Ingeniería Industrial de Cuba se preparan profesionales integrales comprometidos con el desarrollo de un país próspero, solidario y soberano y que tienen la función de analizar, diseñar, operar, controlar y mejorar procesos de producción y servicios en toda la cadena de valor con el objetivo de lograr eficacia, eficiencia y sostenibilidad; considerando, con un enfoque sistémico, integrador y humanista, las características e interrelaciones entre los

materiales, recursos humanos, de conocimiento e información, financieros, energéticos y de equipamiento, y preservando el medioambiente.

Modos de actuación del profesional:

- Analizar
- Planificar
- Diseñar
- Operar
- Controlar
- Mejorar
- Liderar
- Comunicar

El campo de acción para este profesional es la cadena de valor en los procesos de producción y servicios.

La esfera de actuación está dada en la coordinación de los materiales, recursos humanos, de equipamiento, de conocimiento, información, financieros, energéticos, y del medioambiente con el objetivo de obtener eficiencia, eficacia y desarrollo sostenible en procesos de producción y servicios.

Principales funciones profesionales:

1. Diseño, operación, control y mejora de los procesos de producción y servicios en toda la cadena de valor con el objetivo de mejorar los niveles de eficacia, eficiencia y sostenibilidad, considerando, con un enfoque sistémico, integrador y humanista, las características e interrelaciones entre los materiales, recursos humanos, de conocimiento e información, financieros, energéticos y de equipamiento, y preservando el medioambiente.
2. Recolección de datos de un proceso, aplicarles técnicas de modelación estadística y de tecnologías de la información, para ganar conocimientos sobre el mismo y reflejarlo en informes capaces de sustentar decisiones que conduzcan al éxito, así como a la solución de problemas asociados a los procesos de producción o servicio.

3. Interpretación y aplicación de las regulaciones principales del país en su campo de actuación, así como las normas y recomendaciones de diferentes organismos internacionales como Organización Internacional de Normalización (ISO), Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Mundial de Salud (OMS), Organización Mundial del Comercio (OMC) y Comité Internacional de Electrotecnia (IEC).
4. Asimilación y comunicación eficientemente, en forma oral y escrita, de las nuevas tecnologías relacionadas con la especialidad.
5. Contribución a la formación de los recursos humanos en el campo de la Ingeniería Industrial.

Los objetivos generales de la carrera son:

1. Participar activamente en la vida social demostrando en todas sus acciones una sólida preparación científica, técnica, cultural, política y social sustentada en los valores que deben caracterizar las actitudes de un ingeniero industrial, asumiendo posiciones patrióticas, políticas, ideológicas, éticas y morales acordes con los principios marxistas, marxista-leninistas y fidelistas en que se fundamenta nuestra sociedad, y consciente del impacto social, económico y ambiental que se puede derivar del uso de las tecnologías.
2. Modelar las relaciones que se presentan entre los materiales, recursos humanos, de conocimiento e información, financieros, energéticos, de equipamiento, y del medioambiente con un enfoque integrador y sus influencias en la eficiencia, eficacia y el desarrollo sostenible de una organización.
3. Analizar, diseñar, operar, controlar y mejorar procesos de producción y servicios en toda la cadena de valor, propiciando la participación y colaboración de los trabajadores, el desarrollo de la calidad de vida y la protección del medioambiente.

IV. PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL ÁREA.

Fortalezas:

1. Amplia proyección de la carrera en la solución de problemas del territorio, la región y el país, con reconocimiento a través de premios y avales, donde se insertan profesores y estudiantes de forma efectiva en proyectos de investigación internacionales (A Cuban network of cleaner production (CP) centres and strengthening education and research on CP y Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial PADIT), dos proyectos asociados a programas nacionales, dos proyectos empresariales, dos proyectos institucionales y dos proyectos asociados a la Red de Dirección Estratégica en la Educación Superior.
2. Incremento del porcentaje de doctores (40,68) y en 74,58 % de profesores de categoría superior (PA y PT) y del resto del claustro, el 85,71 % es Máster.
3. Superiores índices de publicaciones por profesor en revistas referenciadas más textos (3,24), WoS y BDI (2,44), donde el 75 % del claustro publica; así como en la participación en eventos nacionales e internacionales (3,66)
4. Reconocimiento a nivel de facultad y de universidad por la participación activa de los estudiantes en las diferentes tareas de impacto social, actividades culturales, deportivas y políticas y en eventos científicos, que muestra un alto sentido de pertenencia con la carrera y compromiso con la Revolución y ha contribuido a la obtención de resultados relevantes en todos los niveles.
5. La utilización eficiente de la infraestructura del territorio, a través de relaciones de colaboración y convenios, garantizan el proceso de formación e investigación.
6. Gestión efectiva del trabajo realizado por la carrera en la organización y desarrollo de las prácticas laborales e investigativas y los mecanismos para su evaluación, reconocidos por los estudiantes y empleadores.
7. La amplia red de unidades docentes y entidades laborales de base, debidamente convenidas, fortalecen los procesos sustantivos en la formación del egresado de Ingeniería Industrial.

Debilidades

1. Pérdida de doctores del área del conocimiento.
2. Carencia de algunos instrumentos de laboratorio de la especialidad, lo que no afecta la formación del profesional.

V. ESTRATEGIAS PARA ELIMINAR LAS DEBILIDADES.

- 1- Se fomenta los grupos científicos estudiantiles y fundamentalmente la captación de alumnos ayudantes, con vista a formar parte del claustro una vez graduados, garantizando calidad y compromiso con el departamento y la universidad.
- 2- Se realizan fuertes vínculos con otras universidades del país para garantizar fundamentalmente tutores de la especialidad con vista a la formación doctoral y la inscripción en doctorados curriculares colaborativos.
- 3- Se fomenta la formación de unidades docente y la responsabilidad de profesores en ellas, para que entre otros, se garantice un sector para la implementación de temas doctorales.
- 4- Existe un control riguroso y un compromiso por parte de los profesores en su formación doctoral.
- 5- Se realizan actividades de ciencia encaminadas a transmitir las experiencias de los doctores del claustro en cuanto a los posibles temas doctorales y las buenas prácticas en el logro de publicaciones fundamentalmente en revistas indizadas en las bases de datos de prestigio internacional.
- 6- Se aprovechan los recursos existentes en las unidades docentes y otras industrias del territorio para suplir la carencia de instrumentos de laboratorio de la especialidad.
- 7- Se realizan proyectos con vista a la financiación de posible adquisición de instrumentos para el laboratorio propio del departamento.

2.3 Herramientas y técnicas utilizadas en la investigación.

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

El **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.

Esta técnica fue utilizada en la recopilación de información para el desarrollo del procedimiento y permitió estudiar los trabajos que tratan temáticas abordadas en la investigación.

La observación según señala **Sampieri**, consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Es un método más utilizado por quienes están orientados conductualmente. Puede servir para determinar la aceptación de un grupo respecto a su profesor, analizar conflictos familiares, eventos masivos (v.g., la violencia en los estadios de futbol), la aceptación de un producto en un supermercado, el comportamiento de deficientes mentales, etcétera.

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).

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.

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. (colectivo de autores, 2006)

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.

En el caso particular de la investigación y manteniendo los requisitos técnicos propios de la encuesta, se utilizó para 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.

La **selección ponderada** es una herramienta 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 (p.ej. 1, 3, 6)

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.

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.

2.4 Procedimiento para evaluar el impacto de las investigaciones científicas.

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, operación alización 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 (Rodríguez & León, 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.

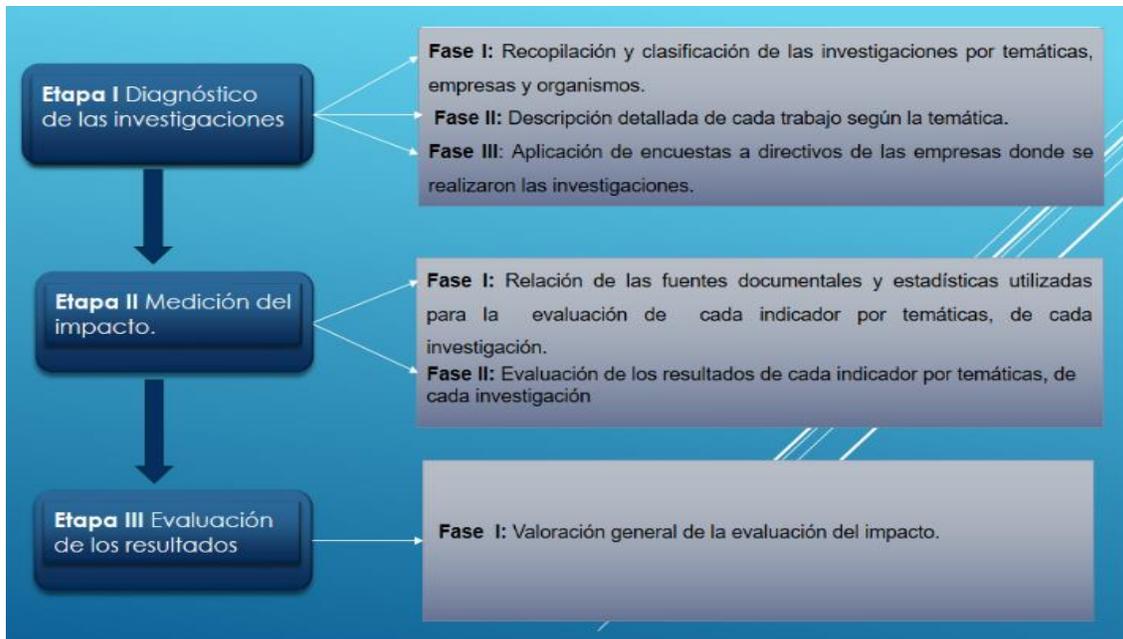


Figura 2.1 Descripción gráfica del procedimiento de evaluación de impacto.

Fuente: Elaboración propia.

El procesamiento 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 otras 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.

❖ **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.

❖ **Indicadores:**

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.

❖ **Indicadores:**

1. Nivel de satisfacción del Partido, el Gobierno Municipal y los trabajadores 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:

En este capítulo se han descrito una serie de pasos a cumplir para la realización de la evaluación del impacto de las investigaciones realizadas por los ingenieros industriales que se están teniendo en cuenta para este trabajo.

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

3.1-Etapa I: Diagnóstico de las investigaciones.

Fase I: Determinación de los aspectos a tener en cuenta para diagnosticar cada investigación.

En el presente capítulo se desarrolla la metodología propuesta para evaluar el impacto de las investigaciones en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos, así como los resultados obtenidos en cada una de las etapas y fases que la componen.

La metodología desarrollada y explicada en el epígrafe capítulo anterior está compuesto 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 temáticas de las investigaciones por temáticas, empresas y organismos del territorio, así como la aplicación de instrumentos a directivos de las entidades objetos de estudio.

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 Industrial de la Universidad de Cienfuegos.

En 1990 se inicia la carrera de Ingeniería Industrial en Cienfuegos, durante los cuales ha graduado ingenieros procedentes de la provincia de Cienfuegos y de

otros territorios como Ciego de Ávila y Santi Espíritus, además de extranjeros de diferentes países (Angola, Guinea Ecuatorial, Haití, entre otros).

Desde esa fecha la carrera ha transitado por diferentes planes de estudio (Plan C, C prima y D) mostrando un desarrollo más integral del egresado.

Desde su creación esta carrera forma parte de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE), con un colectivo de profesores provenientes de la antigua Filial universitaria de la UCLV y otros con experiencia en el sector empresarial. Posteriormente, este colectivo se fue nutriendo con los propios egresados de la carrera, para dar respuesta a la necesidad de impulsar la formación de ingenieros que permitieran desarrollar la base productiva en la provincia.

Durante este tiempo la carrera ha ido consolidando un sostenido incremento de su calidad, avalado por procesos de acreditación a los que se ha presentado obteniendo en el 2018 la categoría de carrera de excelencia.

Dentro de los retos con que cuenta y que a su vez constituye su encargo social, se encuentran la de proveer a la sociedad básicamente la cienfueguera, de profesionales integrales, capaces de analizar, diseñar, operar, mejorar y dirigir procesos de producción y servicios en toda la cadena de aprovisionamiento - transportación - producción - venta y servicios de posventa, con el objetivo de lograr eficiencia, eficacia y competitividad; mediante el análisis de las relaciones que se presentan entre los recursos humanos, financieros, materiales, energéticos, equipamiento, información y ambiente con un enfoque integrador y humanista, donde prevalecen criterios que sustentan los altos intereses del país, encargo que ha cumplido de manera sostenida y notoria.

Desde este alcance el colectivo de profesores y estudiantes de la carrera a lo largo de todos estos años, han tenido una activa participación en la transformación de la realidad socioeconómica del territorio cienfueguero, y lo han realizado en el marco de sus tres procesos sustantivos: la academia, la investigación y la vinculación con la sociedad, los que se trabajan estrechamente relacionados para lograr su pertinencia e impacto social.

Las estrategias y acciones de trabajo se han dirigido en lo fundamental, a dar respuesta a las demandas de la actualización del Modelo Económico Cubano, dimensionado en sus lineamientos, cuyos resultados se materializan en el ámbito económico, técnico, ambiental, social y metodológico.

De igual forma, ha estado presente el quehacer de los docentes y estudiantes en el perfeccionamiento de la gestión y operación de los procesos y sistemas de gestión en organizaciones de la producción y los servicios con enfoque integrador y sistémico, en la solución de múltiples problemas del territorio y el país; de manera sistemática ha contribuido al desarrollo socioeconómico del territorio, siendo ello una de las fortalezas ampliamente reconocidas en todos los procesos de evaluación a la carrera. Esta fortaleza se podido mantener durante estos años a partir del trabajo de investigación y su impacto en las empresas del territorio, siendo reconocido en los múltiples premios y avales obtenidos.

Es importante señalar que el trabajo del colectivo de profesores y estudiantes de la carrea no solo ha estado dirigido hacia el entorno empresarial, sino también, hacia dentro de la propia Universidad. Son numerosas las acciones desarrolladas encaminadas a perfeccionar el funcionamiento de los procesos de la propia institución, sobre todo en el área de los recursos humanos y la aplicación de la gestión por procesos, contribuyendo de manera significativa al desarrollo de una cultura de trabajo en este sentido, y por lo cual se han recibido múltiples reconocimientos no solo institucionales sino también, por parte del MES. De igual manera, por su preparación varios profesores ocupan importantes responsabilidades en la Universidad, lo que aumenta su contribución al perfeccionamiento y mejora del quehacer en nuestra universidad.

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

Tabla 1: Matrículas de la carrera de Ingeniería Industrial. (Elaboración Propia).

Cursos	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año	Total
---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--------------

2015-16	36	43	27	31	42	179
2016-17	43	30	40	24	28	165
2017-18	43	41	29	39	23	175
2018-19	33	41	42	27	39	182

El claustro de profesores de la carrera está integrado por 60 profesores, de ellos el 41.67% con el grado científico de Doctor y un 85.71% con el título académico de Máster en Ciencias. El 75% de los profesores poseen la categoría principal y la experiencia promedio es de 17 años.

Para el departamento el colectivo de profesores está conformado por un total de 16, de ellos el 61.11% tiene la categoría de Titular y Auxiliar y el 22.22 % el grado científico de Doctor en Ciencias.

Tabla 2: Distribución de las categorías docentes del claustro de la carrera Ingeniería Industrial. (Elaboración Propia)

Categoría Docente	Cantidad de profesores	% del total
Titulares	2	11.11
Auxiliares	9	50.00
Asistentes	5	27.77
Instructores	2	11.11

La carrera de Ingeniería Industrial está estructurada en colectivos de disciplina y colectivos de año, uno por cada año académico, cada uno dirigido por un profesor principal. Estos profesores son seleccionados entre los de mayor

experiencia del claustro, capaces de conducir la labor educativa, así como dirigir y controlar el trabajo docente metodológico del año.

El colectivo educativo del año está integrado por los profesores que imparten docencia en el año, los estudiantes y el profesor principal del año.

El trabajo metodológico realizado en los colectivos de carrera, disciplina y años se encamina al perfeccionamiento de la preparación metodológica desde el nivel de la carrera, hasta el de asignatura y se realiza con enfoque de sistema y está orientado a la adopción de medidas que aseguren la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje.

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 profesores de la carrera participan en múltiples eventos en calidad como ponentes y conferencistas, y con su accionar han fortalecido el prestigio del proceso docente de pregrado y posgrado en el ámbito nacional e internacional, lo que ha permitido graduar profesionales con una elevada calidad científica y valores humanos y éticos.

Se destaca la participación de la carrera en una amplia gama de actividades sociales y tareas de impacto vinculadas tanto a programas de la Revolución como a la solución de problemas específicos de la profesión y/o de alta trascendencia política y social, con profunda incidencia en la formación de valores del futuro profesional, entre las que destacan las siguientes:

- Actividades productivas y de servicios en la universidad.
- Participación de los estudiantes y profesores de la carrera en tareas de impacto en entidades del territorio.
- Docencia en los preuniversitarios urbanos, politécnicos y secundarias básicas impartiendo asignaturas como: Matemática, Física, entre otras.
- Actividades de orientación vocacional en los preuniversitarios.

Fase II: 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 las investigaciones. Estas investigaciones han estado encaminadas a resolver problemáticas, relacionadas con variados sectores de la economía. La distribución por temáticas y empresas se observa a continuación:

Tabla 3: Distribución de las investigaciones por temáticas, entidades y organismos al que pertenecen.

No	Investigación	Empresas	Temática
1	Evaluación del desempeño metrológico de empresas del sector de la energía basado en índices de riesgo	Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos MINEM	Normalización
2	Modelo para la mejora continua de la gestión de las mediciones en el Sector de la Industria Petrolera	Refinería Cienfuegos S.A MINEM	Normalización
3	Mejora de la gestión del capital humano en la empresa Termoeléctrica Cienfuegos	Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos MINEM	Gestión de proceso
4	Evaluación de la calidad percibida de servicios en la Cafetería "El palatino" perteneciente al Grupo Extrahotelero Palmares	Cafetería el Palatino MINTUR	Calidad
5	Mejora de la gestión de las mediciones en el sistema de medición de bombas de agua de alimentar en la empresa Termoeléctrica Cienfuegos	Empresa Termoeléctrica Cienfuegos MINEM	Normalización
6	Diagnóstico de la Cadena de suministros en la empresa Comercializadora de	Empresa Comercializadora de	Logística

	cementos(ECOCEM)UEB Cienfuegos	cementos(ECOCEM) MICONs	
7	Mejoras en la Gestión de la cadena de suministro de elementos de pared de producción local en la provincia de Cienfuegos	Gobierno CAP	Logística
8	Pronóstico colaborativo de la demanda de viviendas para la gestión del Programa Local de Producción y Venta de Materiales de la Construcción	Gobierno CAP	Logística
9	Diagnóstico y propuesta de mejora al Sistema de Gestión de la Calidad en la Empresa Comercial del Cemento.	Empresa Comercial del Cemento(ECOCEM) MICONs	Calidad
10	Mejora del proceso de Gestión de la comunicación institucional en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cienfuegos.	Universidad de Cienfuegos MES	Gestión de proceso
11	Evaluación de la calidad percibida y de la satisfacción de usuarios de servicios del centro especializado ambulatorio de Cienfuegos	Centro Especializado Ambulatorio MINSAP	Calidad
12	Mejoras al Sistema de Gestión de las Mediciones en el Laboratorio de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A., basado en la NC-ISO/IEC 17025:2017	Empresa Cementos Cienfuegos S.A MICONs	Normalización
13	Despliegue de la Función Calidad para mejorar la Planificación Energética en el Municipio de Cienfuegos	Gobierno CAP	Gestión energética
14	Gestión de los residuos sólidos urbanos como potencialidad energética en el desarrollo local del municipio de Cienfuegos	Gobierno CAP	Gestión energética
15	Indicador para la eficiencia energética municipal en Cuba. Caso de estudio municipio de Cienfuegos.	Empresa Eléctrica MINEM	Gestión energética
16	Incorporación de las potencialidades energéticas municipales en el desarrollo local al municipio de	Empresa Eléctrica	Gestión

	Cienfuegos. Caso de estudio energía solar en el sector residencial.	MINEM		energética
17	Diseño de Plan de estudio E: carrera Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos	Universidad Cienfuegos MES	de	Gestión Docente
18	Perfeccionamiento de procesos estratégicos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Cienfuegos	Universidad Cienfuegos MES	de	Gestión de procesos de
19	Perfeccionamiento de procesos estratégicos y de apoyo en la Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Cienfuegos	Universidad Cienfuegos MES	de	Gestión de procesos de

Estas investigaciones desarrolladas por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos se agrupan en seis temáticas: normalización, calidad, logística, gestión de procesos, gestión energética y gestión docente. Un resumen de las cantidades en cada una de las temáticas se muestra en el siguiente gráfico:

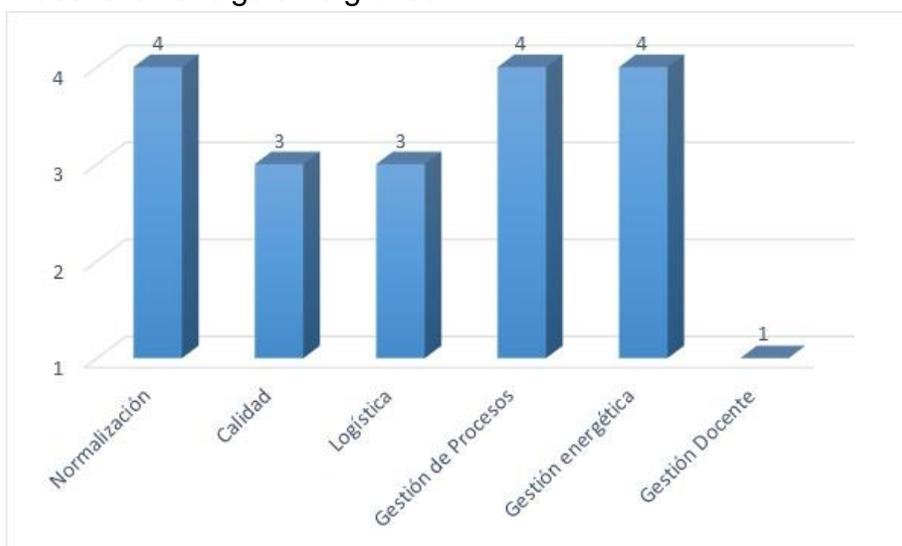


Gráfico 1: Cantidad de investigaciones por temáticas.

A continuación aparecen las distintas entidades del territorio donde fueron realizadas las investigaciones:

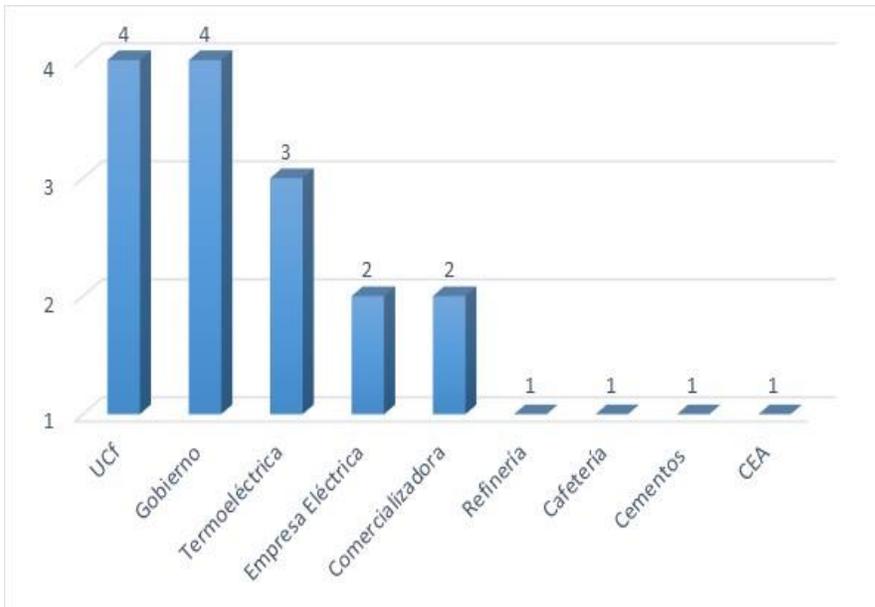


Gráfico 2: Cantidad de investigaciones por entidades y organismos.

En el siguiente gráfico se resumen los organismos donde fueron realizadas las investigaciones de acuerdo a la clasificación por temáticas.

MES	<ul style="list-style-type: none"> •Gestión Docente (1) •Gestión de procesos (3)
MINEM	<ul style="list-style-type: none"> •Normalización (2) •Gestión de procesos (1) •Gestión energética (2)
MINEN	<ul style="list-style-type: none"> •Normalización (1)
MINTUR	<ul style="list-style-type: none"> •Calidad (1)
MICONS	<ul style="list-style-type: none"> •Normalización (1) •Calidad (1) •Logística (1)
CAP	<ul style="list-style-type: none"> •Logística (2) •Gestión Energética (2)
MINSAP	<ul style="list-style-type: none"> •Calidad (1)

Gráfico 3: Organismos donde se realizan las investigaciones por las temáticas.

Fase III: Aplicación de encuestas a directivos de las empresas donde se realizaron las investigaciones.

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 1 y las tablas de frecuencias obtenidas en el procesamiento de los resultados utilizando en software SPSS se observan en el anexo 3.

El α de Cronbach resultó de 0.63 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 40% de los encuestados ha solicitado a la Universidad, la participación de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial para la realización de investigaciones.
- El 40% plantean estar satisfecho con las investigaciones realizadas y las soluciones propuestas de acuerdo a las problemáticas existentes.
- El 100% tiene conocimiento de las investigaciones realizadas en su empresa.
- El 100% conoce la importancia que tienen los trabajos de diploma para el desarrollo de sus entidades.
- El 100% de las investigaciones se están aplicando actualmente

- El 100% reconoce que estas son de utilidad para el cumplimiento del objetivo fundamental de las entidades.
- El 85% plantean que la aplicación de las investigaciones ha conllevado a aportes económicos y práctico.

En el siguiente gráfico se muestra los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios con los correspondientes resultados obtenidos en cuanto al nivel de conocimiento de directivos y trabajadores sobre las investigaciones realizadas de la carrera de ingeniería industrial en cada uno de los aspectos medidos.

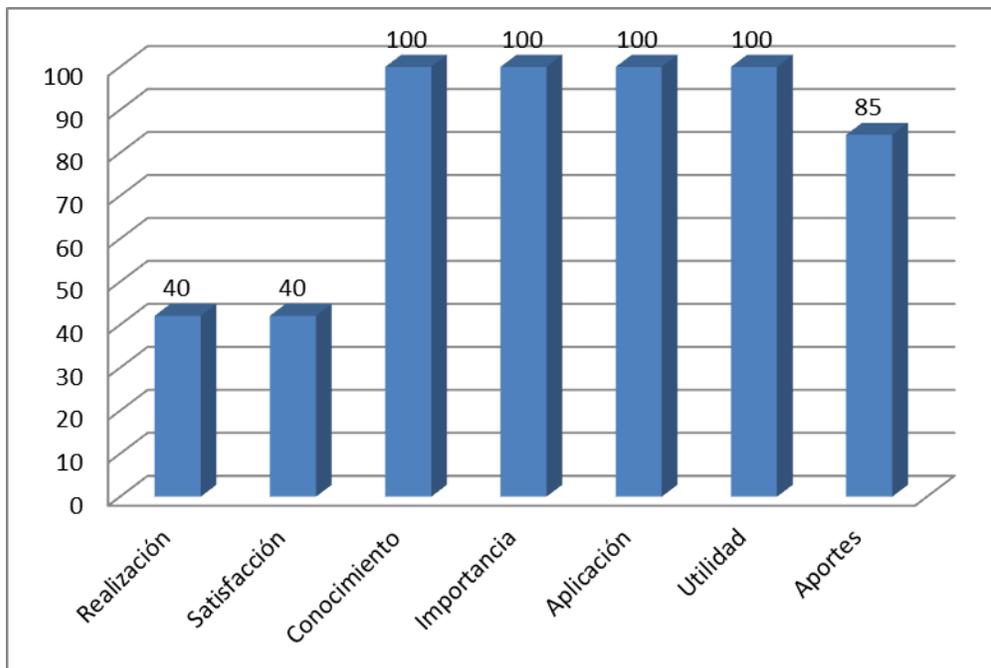


Gráfico 4: Resultados de la encuesta aplicada. (Elaboración Propia).

3.2-Etapa II: Medición del impacto.

Fase I: Descripción detallada de los resultados científicos.

A continuación, se realiza una descripción detallada a cada una de las investigaciones realizadas.

El trabajo titulado **Evaluación del desempeño metrológico de empresas del sector de la energía basado en índices de Riesgo** se realiza para elaborar

dos índices basados en los riesgos metrológicos para la Evaluación del Desempeño en la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. Los resultados alcanzados demostraron la utilidad de la herramienta para retroalimentar la gestión de las mediciones en la entidad donde se aplicó, evidenciando su contribución a orientar el proceso de toma de decisiones gerenciales en materia metrológica.

Por otra parte el titulado Modelo **para la mejora continua de la gestión de las mediciones en el Sector de la Industria Petrolera**, con el objetivo de desarrollar un modelo para la gestión de las mediciones, a partir de la evaluación sistemática del desempeño metrológico con un enfoque de riesgos y de mejora continua, para dar cumplimiento se diseña un procedimiento que permite la mejora del sistema de gestión de las mediciones, así como su retroalimentación para la toma de decisiones. Se evalúan dos índices, uno para la materialización del riesgo metrológico y el otro para su gestión, además se determina el nivel de calidad en sigmas del sistema a partir de la utilización de la filosofía seis sigmas. Como resultado final se muestra un caso de estudio, referido a la Refinería Cienfuegos S.A, donde el procedimiento propuesto permite obtener resultados favorables. Se evidencia su factibilidad como instrumento metodológico para la mejora de la gestión de las mediciones en empresas del sector de la energía.

Asimismo el trabajo Titulado **Mejora de la gestión del capital humano en la empresa Termoeléctrica Cienfuegos** tiene como objetivo fundamental desarrollar un procedimiento para la mejora de la gestión de capital humano mediante el uso de la metodología seis sigmas, que garantice la calidad en su gestión. Como resultados fundamentales se determinan y analizan las principales deficiencias identificadas que inciden en la calidad de la gestión en el sistema de capital humano, así como la medición del nivel de calidad en sigmas. La investigación titulada **Evaluación de la calidad percibida de servicios en la Cafetería "El palatino" perteneciente al Grupo Extra hotelero Palmares** con el objetivo fundamental de implementar un procedimiento para la evaluación dela

calidad percibida por los clientes en dicha instalación. Como resultados fundamentales se determinan y analizan las principales deficiencias identificadas que inciden en la calidad percibida por los clientes en la instalación.

La propuesta **Mejora de la gestión de las mediciones en el sistema de medición de bombas de agua de alimentar en la empresa Termoeléctrica Cienfuegos** aplica un procedimiento para la mejora de la gestión de las ediciones en el sistema instalado en las bombas de agua de alimentar, que posibilite evaluar la calidad de la medición. Como resultados fundamentales se evalúa la incertidumbre de medición a partir de los elementos establecidos en la Guía GUM y la NC – Guía 1066:2015 en el sistema de medición objeto de análisis, así como se fundamentan a través de métodos estadísticos matemáticos los intervalos de calibración de los instrumentos instalado en las bombas de agua de alimentar.

El trabajo titulado **Diagnóstico de la Cadena de suministros en la empresa Comercializadora de cementos(ECOCEM)UEB Cienfuegos** está dirigida a cumplir un procedimiento que permita realizar un estudio en dicha cadena con el objetivo de diagnosticar la misma en relación con la transportación de cemento Portland hacia el puerto de Cienfuegos. Este facilitó la ejecución de un diagnóstico preciso, el cual permitió determinar los principales problemas existentes en la cadena objeto de estudio, así como sus causas principales.

La investigación titulada **Mejoras en la Gestión de la cadena de suministro de elementos de pared de producción local en la provincia de Cienfuegos** está dirigida a realizar un procedimiento que permita un estudio de la gestión de la cadena de suministro antes mencionada, en aras de lograr una mejor organización de este proceso y a su vez una mayor satisfacción de los clientes. En esta investigación se demostró que el problema fundamental del funcionamiento de la cadena de suministro de elementos de pared se encuentra en la falta de alineación de los objetivos de las mismas.

El trabajo titulado **Pronóstico colaborativo de la demanda de viviendas para la gestión del Programa Local de Producción y Venta de Materiales de la**

Construcción, diseña un conjunto de herramientas, cuyo propósito es el pronóstico colaborativo de la demanda de viviendas para la gestión del Programa Local de Producción y Venta de Materiales de la Construcción. Como resultados fundamentales se obtienen los sistemas de inferencia difusa que representan las posibles combinaciones de los conductores de la demanda.

Por otra parte, el **diagnóstico y propuesta de mejora al Sistema de Gestión de la Calidad en la Empresa Comercial del Cemento. UEB Cienfuegos**, desarrolla una secuencia de pasos que permita adecuar el Sistema de Gestión de la Calidad de esta organización a los requisitos establecidos en la NC ISO 9001:2015. Para la investigación se realizó el diagnóstico de madurez a todo el sistema por la norma UNE66174:2010 Guía para la evaluación del sistema de gestión de la calidad, según la ISO9004:2009.

La **mejora del proceso de Gestión de la comunicación institucional en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cienfuegos**, tiene como objetivo la aplicación de un procedimiento para la mejora del proceso de información y comunicación, encaminado a garantizar los objetivos comprometidos en este proceso como parte de la planeación estratégica de dicha Facultad para el período 2017-2021, lo que permite identificar y estructurar con mayor precisión los elementos fundamentales para la gestión del proceso, así como plantear las potencialidades que posee el proceso de información y comunicación para elevar su desempeño, por lo que además se proyectan un conjunto de acciones en caminadas en este sentido.

El trabajo **Evaluación de la calidad percibida y de la satisfacción de usuarios de servicios del centro especializado ambulatorio de Cienfuegos** aplica el procedimiento de Curbelo (2013), el cual permite que se conozcan criterios relevantes de los usuarios del Centro Especializado Ambulatorio en cuanto a los servicios que se ofrecen en este en el 2018. La evaluación de la calidad percibida y la determinación de la satisfacción constituyen resultados relevantes que se acompañan de análisis comparativos con los niveles

alcanzados y de la proyección de acciones de mejora a las principales deficiencias que se detectan.

Por otra parte el trabajo **Mejoras al Sistema de Gestión de las Mediciones en el Laboratorio de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A., basado en la NC-ISO/IEC 17025:2017**, posibilita la competencia técnica establecida en los requisitos de la NC-ISO/IEC 17025: 2017 que no están contemplados en la NC ISO 9001: 2015. Los resultados fundamentales que se obtienen en la investigación son el diagnóstico realizado al proceso de laboratorio de dicha empresa según la NC ISO 17025: 2017; la identificación de los requisitos pendientes para lograr la certificación, el análisis de la calidad de las mediciones y el cálculo de la incertidumbre al ensayo físico Blaine y el ensayo químico de SiO₂.

El **Despliegue de la Función Calidad para mejorar la Planificación Energética en el Municipio de Cienfuegos**, tiene como propósito mejorar la planificación de energía en el gobierno local de Cienfuegos; debido a que la herramienta diseñada por Hurtado (2017) no logra la interacción directa con los usuarios, y no se evidencia una gestión efectiva. El trabajo permite determinar las deficiencias existentes en el producto GEM que propician el desarrollo de esta investigación. Se aplica la metodología de solución de problemas para la definición y análisis de los problemas identificados, así como la selección de las alternativas de solución y su implementación.

La **Gestión de los residuos sólidos urbanos como potencialidad energética en el desarrollo local del municipio de Cienfuegos** tiene como objetivo general: integrar la gestión de los residuos sólidos urbanos en la gestión del gobierno local de Cienfuegos. En el desarrollo de la investigación se realiza la revisión de literatura de impacto, que aborda las energías renovables y se hace referencia a temáticas como los residuos sólidos urbanos en el mundo en general, en Cuba y posteriormente en Cienfuegos, así como la generación de energía a través de estos.

El trabajo **Indicador para la eficiencia energética municipal en Cuba. Caso de estudio municipio de Cienfuegos**, propone un indicador para evaluar la eficiencia energética en el municipio de Cienfuegos. En el desarrollo de la investigación se realiza la revisión de literatura de impacto, que aborda la gestión de la energía, los indicadores de gestión e indicadores energéticos.

La utilización de las fuentes renovables de energía como recursos indispensables para un desarrollo próspero y sostenible, son elementos a tener en cuenta por los gobiernos locales en sugestión. La propuesta **Incorporación de las potencialidades energéticas municipales en el desarrollo local al municipio de Cienfuegos**. Caso de estudio energía solar en el sector residencial, integra la potencialidad energética local relacionada con la energía solar fotovoltaica en la gestión del gobierno.

El **Diseño de Plan de estudio E: carrera Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos** tiene como objetivo elaborar la propuesta de un nuevo Plan de estudio E para la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos, considerando las pautas y requerimientos del Ministerio de Educación Superior contando con una importante fundamentación y pertinencia que hacen que este resultado se presente con un amplio nivel de datos e información relevante para el trabajo y proyección continua de la carrera. Por otra parte con el título **Perfeccionamiento de procesos estratégicos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Cienfuegos**, implementa un procedimiento que permita perfeccionar la gestión de los procesos estratégicos perteneciente a la misma. Como principales resultados se logra documentar los procesos estratégicos Comunicación Institucional y Gestión de la Calidad, se definen indicadores para medir su desempeño, siendo ambos los aportes principales de esta investigación. Se detectan un conjunto de debilidades en el último de estos procesos, para las que se establece un nivel de prioridad, se propone un plan de mejora, se identifican las variables claves y un

plan de control encauzado a solucionarlas con el fin del mejoramiento de este proceso.

El perfeccionamiento de procesos estratégicos y de apoyo en la Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Cienfuegos Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos, permite perfeccionar la gestión de procesos estratégico Gestión de Capital Humano y los de apoyo, Servicios Administrativos, Informatización y Registro y Control Estadístico de Pregrado y Posgrado, teniendo como base un procedimiento adaptado al ámbito de la educación superior y que utiliza las herramientas propias del enfoque de gestión por procesos. Como principales resultados se obtienen la documentación de cuatro procesos y dos subprocesos en función de identificar actores y actividades, lográndose obtener un total de veinte diagramas de flujos, la propuesta de indicadores para medir el desempeño y al mismo tiempo se identifican las variables claves, un conjunto de debilidades, se priorizan las mismas y se recomienda un grupo de mejoras para el proceso estratégico Gestión de Capital Humano.

Fase II: Variables e indicadores de medición de impacto.

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

Variable 1: Articulación de las investigaciones con la realidad del territorio.

Tabla 4: Evaluación de los indicadores de la variable 1. (Elaboración Propia)

Temáticas	Correspondencia entre el problema a resolver por la investigación y el banco de problemas.	Contextualización de la investigación en la empresa objeto de estudio.	Planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa, la implementación de los resultados alcanzados.	Sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados.
N 1	3	5	5	4

N 2	5	5	5	5
N 3	2	5	5	4
N 4	5	4	4	3
GP 1	2	5	4	4
GP 2	5	4	4	3
GP 3	5	5	5	5
GP 4	5	5	5	5
C1	5	5	4	3
C 2	5	5	5	4
C 3	5	4	3	2
L 1	5	5	5	5
L 2	5	5	5	5
L 3	5	5	5	5
GE 1	5	5	4	4
GE 2	5	5	4	4
GE 3	5	4	4	4
GE 4	5	4	4	4
GD 1	5	5	5	5

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

Tabla 5: Resumen de los resultados de la variable 1.(Elaboración Propia)

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Normalización	MS-2	MS-3	MS-3	MS-1
	A-1	S-1	S-1	S-2
	D-1			A-1

Gestión de procesos	MS-3 D-1	MS-3 S-1	MS-2 S-2	MS-2 S-1 A-1
Calidad	MS-3	MS-2 S-1	MS-1 S-1 A-1	S-1 A-1 D-1
Logística	MS-3	MS-3	MS-3	MS-3
Gestión energética	MS-4	MS-2 S-2	S-4	S-4
Gestión docente	MS-1	MS-1	MS-1	MS-1
Resumen	MS-16 A-1 D-2	MS-14 S-5	MS-10 S-8 A-1	MS-7 S-8 A-3 D-1

La tabla anterior permite evaluar el indicador relacionado con la correspondencia entre el problema a resolver por la investigación y el banco de problemas como muy satisfactorio, también es evaluado con este criterio la contextualización de la investigación en la empresa objeto de estudio, así como la planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa, la implementación de los resultados alcanzados y el sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados como satisfactorio.

Merece la pena destacar que la articulación de las investigaciones con la realidad del territorio obtiene resultados muy satisfactorios en la totalidad de los indicadores en las temáticas de logística y gestión docente, el resto de las temáticas tiene al menos una investigación con criterio de evaluación

desfavorable en alguno de los indicadores considerados, lo que evidencia que se debe priorizar por los directivos la planeación y el control de la implementación de los resultados de las investigaciones.

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

Tabla 6: Evaluación de los indicadores de la variable 2. (Elaboración Propia)

Temáticas	Investigaciones que se desarrollan destinadas a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio.	Cantidad de resultados derivados de las investigaciones socializadas en el territorio.	Porcentaje de investigaciones que tributen a desarrollo local.	Porcentajes de investigaciones con visibilidad en diferentes sitios.
N 1	4	4	5	4
N 2	4	3	4	5
N 3	4	3	5	4
N 4	4	3	3	3
GP 1	4	3	5	4
GP 2	4	4	3	5
GP 3	4	4	2	5
GP 4	4	4	2	5
C1	4	3	5	4
C 2	4	3	3	3
C 3	4	3	5	3
L 1	4	3	3	3

L 2	4	3	5	5
L 3	4	3	5	5
GE 1	4	4	5	5
GE 2	4	3	5	5
GE 3	4	3	4	5
GE 4	4	3	4	5
GD 1	4	4	2	5

La tabla anterior permite evaluar los indicadores relacionados con el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio.

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

Tabla 7: Resumen de los resultados de la variable 2. (Elaboración Propia)

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Normalización	S-4	S-1	MS-2	MS-1
		A-3	S-1	S-2
			A-1	A-1
Gestión de procesos	S-4	S-3	MS-1	MS-3
		A-1	S-1	S-1
			D-2	
Calidad	S-3	A-3	MS-2	S-1
			A-1	A-2

Logística	S-3	A-3	MS-2 A-1	MS-2 A-1
Gestión energética	S-4	S-1 A-3	MS-2 S-2	MS-4
Gestión docente	S-1	S-1	D-1	MS-1
Resumen	S-19	S-6 A-13	MS-9 S-4 A-3 D-3	MS-11 S-4 A-4

Se puede apreciar en la tabla anterior el indicador relacionado con Investigaciones que se desarrollan destinadas a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio puede ser evaluado como satisfactorio, y es evaluado de aceptable la cantidad de resultados derivados de las investigaciones socializadas en el territorio, el porcentaje de investigaciones que tributen a proyectos de desarrollo local y las investigaciones con visibilidad en diferentes sitios como muy satisfactorio.

Los resultados obtenidos en la variable relacionada con el conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio alcanzan resultados más favorables con respecto a la anterior variable. En sentido general en todas las temáticas los criterios de medida se comportan entre muy satisfactorio y satisfactorio lo que demuestra que las investigaciones responden a soluciones concretas, tributan a proyectos de desarrollo local con un nivel de socialización y visibilidad en las mismas.

Variable 3: Impacto de la gestión investigativa en el municipio.

Tabla 6: Evaluación de los indicadores de la variable 3.(Elaboración Propia)

Temática	Variable3: Indicadores
----------	------------------------

	Nivel de satisfacción de los trabajadores de las empresas con los resultados de las investigaciones desarrolladas.	Seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio	Porcentaje de entidades de producción de bienes 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.
N 1	5	3	3	4	3
N 2	4	5	4	3	4
N 3	5	4	3	4	3
N 4	4	5	2	3	4
GP 1	5	3	3	4	3
GP 2	4	5	2	3	4
GP 3	5	5	5	5	4
GP 4	5	5	5	5	4
C1	4	3	4	3	4
C 2	5	3	4	3	5
C 3	4	3	3	3	5
L 1	5	4	4	3	5
L 2	5	4	4	4	3
L 3	5	4	4	4	3
GE 1	5	5	4	4	3
GE 2	5	5	4	4	3
GE 3	4	3	4	4	3
GE 4	4	5	4	4	3
GD 1	5	5	5	5	4

La tabla anterior permite evaluar los indicadores relacionados con el nivel de satisfacción, seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones, porcentaje de entidades que aplican los resultados y cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas del territorio. Un resumen de los resultados de la **variable 3** por temática en cada uno de los indicadores se muestra a continuación:

Tabla 9: Resumen de los resultados de la variable 3.(Elaboración Propia)

Temáticas	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5
Normalización	MS-2	MS-2	S-1	S-2	S-2
	S-2	S-1 A-1	A-2 D-1	A-2	A-2
Gestión de procesos	MS-3	MS-3	MS-2	MS-2	S-3
	S-1	A-1	A-1 D-1	S-1 A-1	A-1
Calidad	MS-1	A-3	S-2	A-3	MS-2
	S-2		A-1		S-1
Logística	MS-3	S-3	S-3	S-2	MS-1
				A-1	A-2
Gestión energética	MS-2	MS-3	S-4	S-4	A-4
	S-2	A-1			
Gestión docente	MS-1	MS-1	MS-1	MS-1	S-1
Resumen	MS-12	MS-9	MS-3	MS-3	MS-3
	S-7	S-4	S-10	S-9	S-7
		A-6	A-4	A-7	A-9

Se puede apreciar en la tabla anterior el indicador nivel de satisfacción de los trabajadores de las empresas con los resultados de las investigaciones desarrolladas puede ser evaluado como muy satisfactorio, así como el seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio, las entidades de producción de bienes y servicios que aplican los resultados de las investigaciones desarrolladas y los resultados generalizados respecto al total de investigaciones realizadas es evaluado de satisfactorio. La cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas en el municipio obtiene el criterio de aceptable. Estos resultados demuestran la pertinencia de las investigaciones al obtener niveles adecuados de satisfacción por su contribución a la solución de los problemas del territorio, el seguimiento, retroalimentación, aplicación y generalización de los resultados obtenidos.

Fase III: Criterios de medida de los indicadores.

Los principales criterios obtenidos son:

- La variable articulación de las investigaciones con la realidad del territorio fue calificada muy satisfactorio, los tres primeros de los indicadores evaluados obtuvieron esta calificación y uno obtuvo calificación satisfactorio:
- El indicador correspondencia entre el problema a resolver por la investigación y el banco de problemas del municipio tiene como evaluación muy satisfactorio, el 84% fue calificada muy satisfactorio y 6% obtuvo calificación de aceptable y solo el 10% fue desfavorable.
- El indicador contextualización de la investigación en la empresa objeto de estudio tiene como evaluación muy satisfactorio, el 74% fue calificada muy satisfactorio, el 26% de satisfactorio.
- El indicador planeación dentro del sistema de trabajo de la empresa, su implementación de los resultados alcanzados tiene como evaluación muy satisfactorio, el 53 % fue calificada muy satisfactorio, el 42% satisfactorio y el 5%

desfavorable

- El indicador sistema de control de los directivos a la implementación de los resultados tiene como evaluación satisfactorio, el 37% fue calificada muy satisfactorio, el 42% satisfactorio, el 16% aceptable y el 5% desfavorable.
- La variable conocimiento e innovación de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones en el territorio, fue calificada muy satisfactoria, dos de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación, uno obtuvo calificación aceptable y uno satisfactorio, 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 satisfactorio, el 100% fue calificada satisfactorio,
 - El indicador cantidad de resultados derivados de las investigaciones socializadas en el territorio tiene como evaluación aceptable, el 32% fue calificada satisfactorio y el 68% de aceptable.
 - El indicador porcentaje de investigaciones que tributen a proyectos de desarrollo local tiene como evaluación muy satisfactorio con un 47%, el 21% satisfactorio y el 16 % de aceptable y desfavorable respectivamente.
 - El indicador porcentajes de investigaciones con visibilidad en diferentes sitios tiene como evaluación muy satisfactorio con un 58% en este criterio y el 21% de satisfactorio y aceptable respectivamente.
- La variable Impacto de la gestión investigativa en la carrera, fue calificada de satisfactorio, 3 de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación, uno obtuvo calificación muy satisfactoria y otro de aceptable:
 - El indicador nivel de satisfacción de las empresas con los resultados de las investigaciones desarrolladas tiene como evaluación satisfactorio, el 100% fue calificada satisfactorio.
 - El indicador seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio tiene como evaluación satisfactorio con un 47% de evaluación, el 21% fue calificada de satisfactorio y el 32% de aceptable.

- El indicador porcentaje de entidades de producción de bienes y servicios que aplican los resultados de las investigaciones desarrolladas tiene como evaluación satisfactorio, el 16% fue evaluada de muy satisfactorio, el 53 % fue calificada de satisfactorio, el 21% de aceptable y el 10% desfavorable.
- El indicador porcentaje de resultados generalizados respecto al total de investigaciones realizadas tiene como evaluación satisfactorio, el 16% fue calificada muy satisfactorio, el 47% de satisfactorio y el 37% aceptable.
- El indicador cantidad de resultados con evidente contribución a la solución de problemas en el municipio tiene como evaluación aceptable, el 16% fue calificada muy satisfactorio, el 37% satisfactorio y el 47% de aceptable.

3.3-Etapa III Evaluación de los Resultados.

Fase I: Evaluación y valoración general de los resultados.

En este trabajo fueron evaluadas 3 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 por último el impacto de la gestión investigativa en el municipio. La evaluación de los indicadores de la variable 1 muestra como resultado que las investigaciones que se desarrollan destinada a resolver problemas relacionados con la realidad actual del municipio son muy satisfactorio, teniendo en cuenta que en tres de sus indicadores prevalece este criterio.

El 10% de los problemas no tienen correspondencia con el banco de problemas del municipio y el 5% no logra la planeación y control dentro del sistema de trabajo de la empresa por los directivos de la implementación de los resultados de las investigaciones.

En el análisis de cada uno de los indicadores que conforman la variable 2, se pudo determinar que es muy satisfactoria la gestión para el conocimiento de la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones realizadas en la carrera de Ingeniería Industrial, observándose de los cuatro indicadores evaluados dos obtienen calificación de satisfactorio, lo que obedece al número

significativo de investigaciones dirigidas a solucionar problemas de prioridad estratégica en el municipio.

En el diagnóstico realizado se aprecia que 3 de las investigaciones no tributan a proyectos de desarrollo local, enfocadas en las temáticas de Gestión de Procesos y Gestión docente, lo que representa un reto para los estudiantes de la carrera objeto de estudio y la posibilidad de participar e involucrarse de manera activa en las investigaciones.

El impacto de la gestión investigativa de la carrera Ingeniería Industrial a partir de los indicadores de la variable 3 es evaluado de aceptable, pues 2 de los indicadores evaluados obtuvo esta calificación y los otros dos alcanzan la calificación de satisfactorio.

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.

El seguimiento y retroalimentación de los resultados de las investigaciones en función del desarrollo del territorio se evalúa de satisfactorio, con la aplicación del 47% de las investigaciones, demostrando que la gestión y viabilidad para la puesta en práctica de los resultados alcanzados constituye una debilidad, aunque se manifiesta 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.

En sentido general las investigaciones de la carrera Ingeniería Industrial brindan soluciones acertadas en función del desempeño profesional, tributan a la gestión empresarial de las distintas entidades, responde con las expectativas y demandas de las empresas donde se realizan las investigaciones, constituyen documentación valiosa para futuras investigaciones en la medida que responden a deficiencias identificadas de las diferentes empresas y entidades.

Queda demostrando que la gestión y viabilidad para la puesta en práctica de los resultados alcanzados constituye una tarea a mejorar, 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 pues se observa que en algunas entidades no se prestaba total importancia a este aspecto.

Conclusiones parciales del capítulo

En el curso 2017-2018 las investigaciones realizadas en la carrera Ingeniería Industrial se agrupan en las temáticas normalización, gestión de procesos, calidad, gestión energética, logística y gestión docente.

Para la evaluación de impacto de las investigaciones se tuvo en cuenta tres variables: articulación de las investigaciones de la carrera Ingeniería Industrial 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, las cuales obtuvieron calificación de muy satisfactorio y aceptable respectivamente.

Bibliografía

- Alarcón, R. (2017). *Universidad innovadora por un desarrollo humano sostenible: mirando al 2030*. Obtenido de Conferencia inagural del X Congreso Internacional de educación Superior Universidad 2016.: <http://www.congresouniversidad.cu>
- Arauz, L. F. (2007). <http://www.vinv.ucr.ac.cr/girasol/foro/mrev/faiia.ppt>. Recuperado el enero de 2019
- autores, C. d. (2006). El Ingeniero Industrial en la concepción de los sistemas informativos empresariales. En C. d. autores, *El Ingeniero Industrial en la concepción de los sistemas informativos empresariales*. (pág. 97). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Cañedo, R. (2013). *Aproximaciones al impacto de la investigación en salud procedente de Cuba desde la perspectiva de Scopus*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v17n3/ccm26313.pdf>
- Caraballo, Sanchez, R. T., Ramírez, 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*.
- Casanova, J. L., Roche, R. M., & Franch, N. F. (2011). Impact assessment of scientific output. Methodologies and analytic levels. *Humanidades Médicas*, 99-117.

- Corrales, A. V., & Pacheco, M. E. (2018). Indicators of impact on scientific research. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 60-66.
- Crispín, O. C., & Baldeón, G. C. (julio de 2013). El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado. *Horizonte de la Ciencia*.
- Dalen, D. B. (1958). A research checklist in education. *Educational Administration and Supervision*, 44.
- Dávalos-Sotelo, R. (2015). One way to evaluate the impact of scientific research. *Revista Madera y Bosques*, 7-16.
- 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.
- Dvorak, E. A. (1956). General guide to study of research reports. *Peabody Journal of Education*, 34.
- Dvorak, E. A. (1956). Generl guide to study of research reports. *Peadbody Journal of Education*.
- Forquhar, W. W., & Krumboltz, J. (1959). A checklist for evaluating experimental research in psychology and education. *Journal of education research*, 52.
- García, C. G., Espinosa, J. M., & Bencomo, Y. D. (2017). La investigación científica en las universidades ecuatorianas.Prioridad del sistema educativo vigente. *Revista Cubana Educación Superior. Habana*, 113-125.
- Gonzáles, M., Chirinos, E., Fría, C., Olivero, J., & Boscán, J. (2015). Pertinencia e impacto social de la investigación universitaria en Venezuela. *Multiciencias*.

- González, A. R. (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*, 85-98.
- González, Torres, E. O., Pérez, I. I., & virginia, M. (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en ciencias Pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. *Revista Española Notas y Experiencias*.
- Hernández, I., & 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 en opción al título de Licenciado en Ciencias Contables. *Universidad de Cienfuegos*.
- Hernández, M. G., & Vigoa, R. (2014). *La investigación científica en las universidades y su inserción en el entorno económico social*. Habana: Imprenta del Palacio de las Convenciones de La Habana.
- Jonson, G. B. (1957). A method for evaluating research article in education. *Educational Administration and Supervision*, 44.
- León, G. E., & Rabelo, N. R. (2014). Impacto de las investigaciones científicas en el desarrollo local. *Universidad de Cienfuegos, Cuba*.
- Leyva, L., & Lazcano, P. R. (2018). La producción científica cubana en Redalyc y Scielo durante el período 2005- 2014. Habana, Cuba.
- Loidi, J. R. (2018). Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba. *Revista Cubana de educación Superior*(1.4-18).
- Maltras, B., & Barba. (2003). Los indicadores bibliométricos. Fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia. *Gijón: TREA, 2003*.

- Michellini, G., & Matteo, M. F. (2014). Visibilidad e impacto de la investigación en la universidad privada argentina: las revistas científicas. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-13.
- PCC. (2011). *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución*. Cuba.
- Ponce, E. R. (febrero de 2017). La investigación en el campo del estudio de las instituciones. *Interciencia*, 42(2), 77.
- Portal, J. A. (2003). Evaluación de la calidad de la enseñanza de la Licenciatura en Cultura Física de la Universidad de Cienfuegos, Cuba. Universidad de Oviedo, España (Tesis Doctoral).
- Rodríguez, A. M., & Cabrera, 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.
- Rodríguez, Y. M., & León, G. E. (2014). Evaluación del impacto de las investigaciones de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en el período 2012-2013. Municipio Rodas, Cienfuegos, Cuba.
- Spinak, E. (2001). Indicadores cuantitativos. *Acimed*, 9 (Sulp).
- Torres, E. O., Guitián, M. V., Pérez, I. I., & Garrido, Y. V. (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en Ciencias Pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. *Revista Española de Documentación Científica ,NOTAS Y EXPERIENCIAS*, 279-286.
- Tuma, M. A. (2015). Investigación científica en la Universidad Pública Peruana y su relación con el estado y empresa. *Quipukamayoc Revista de la facultad de Ciencias contables* .

- Universidad de Cienfuegos. (febrero de 2019). *Misión y Visión de la Universidad de Cienfuegos*. Obtenido de <https://intranet.ucf.edu.cu/index.php/ucf/q-somos/mision-vision>
- Van Dalen, D. (1958). A research checklist in education. *Educational Administration and Supervision*, 44.
- Vega, E. A., & Mosquera, L. M. (2011). La investigación y su impacto en la formación de profesionales: estudio de caso, una estrategia de fomento y desarrollo de la. *Revista Iberoamericana CTS*.
- 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.º 44, 95-101.
- Cencia, O. y Cárdenas, G. (2013). El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado. *Horizonte de la Ciencia* 3 (4), julio, 55-60
- 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.
- Alvarez, G. R.; Alvarez, P. E.; Hernández, D.; Pancorbos, J. y Yela, R. (2012). (2012). Propuesta de un manual de metodología de la investigación para la carrera de Agropecuaria. Primer Congreso Científico Internacional Impacto de las Investigaciones Universitarias.
- Rivera, C. G.; Espinosa, J. M. y Valdés, Y. D. (2017). La investigación científica en las universidades ecuatorianas. Prioridad del sistema educativo vigente. *Revista Cubana Educación Superior*, 2, 113-125
- 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, 1-8.

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), 18-28.

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*, 3, julio-septiembre, 133-142.

Anexos:

Anexo 1: Encuesta aplicada a los directivos y trabajadores. Fuente: Elaboración propia.

Encuesta

Participantes: directivos y personal de las empresas

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

Muchas gracias

1- ¿Ha solicitado en alguna ocasión a la Filial Universitaria Municipal 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 2: Resultados del cuestionario aplicado a directivos y trabajadores para determinar el nivel de conocimiento de las investigaciones. Fuente: Elaboración propia.

Directivo	Preguntas							
	1	2	3	4	5	6	Etapa	8
1	no	--	Si	Si	Si-4	Si	optima	Si
2	Si	si	Si	Si	Si-1	Si	media	Si
3	no	--	Si	Si	Si-4	Si	optima	Si
4	no	--	Si	Si	Si-1	Si	optima	Si
5	no	--	Si	Si	Si-4	Si	optima	Si
6	no	--	Si	Si	Si-2	Si	media	No
7	si	si	Si	Si	Si-6	Si	media	Si
8	si	si	Si	Si	Si-6	Si	media	Si
9	no	--	Si	Si	Si-2	Si	media	No
10	si	si	Si	Si	Si-3	Si	optima	Si
11	si	si	Si	Si	Si-10	Si	optima	Si
12	no	--	Si	Si	Si-3	Si	media	No
13	si	si	Si	Si	Si-3	Si	media	Si
14	no	--	Si	Si	Si-2	Si	media	Si
15	si	si	Si	Si	Si-5	Si	practica	Si
16	si	si	Si	Si	Si-5	Si	practica	Si
17	no	--	Si	Si	Si-4	Si	practica	Si
18	no	--	Si	Si	Si-4	Si	practica	Si
19	no	--	Si	Si	Si-4	Si	practica	Si
Totales	Si-8	Si-8	Si-19	Si-19	Si-19	Si-19		Si-16
	No-11	No se -11	No-0	No-0	No-0	No-0		No-3
% de si	42.10	42.10	100	100	100	100		84.21

Anexo 3:Tabla de Frecuencia SPSS. Fuente: Elaboración propia.

Frecuencias

Estadísticos

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P8
N	Válido	20	20	20	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0

P1

		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	

P2

		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	

P3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

P4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

P5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

P6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0
--------	----	----	-------	-------	-------

P8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	17	85,0	85,0	85,0
	NO	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fiabilidad

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
,633	7