



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM–Estelí

Impacto social de las investigaciones realizadas por los
graduados de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional
de Ingeniería (UNI) Sede Regional del Norte, Estelí–
Nicaragua, 2010–2019

Tesis para optar

al grado de

Doctor en Gestión y Calidad de la Investigación Científica

Autor

Alba Veranay Díaz Corrales

Tutor

Dr. Antonio Parajón Guevara

Estelí, 31 de julio de 2019

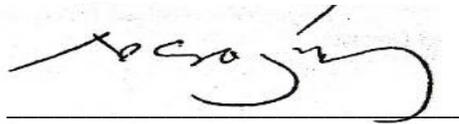


**Carta aval del tutor del DOGCINV
de la Tesis Doctoral del doctorante
Alba Veranay Díaz Corrales**

Por este medio, hago constar que el documento de Tesis de Doctorado titulado **“Impacto social de las investigaciones realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial, en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) Sede Regional del Norte Nicaragua, 2010-2019”**, tiene la coherencia metodológica consistente, así como los criterios estadísticos suficiente, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa final, como requisito parcial para **optar al grado de Doctor en “Gestión y Calidad de la Investigación Científica”**, que otorga la Facultad Multidisciplinaria de Estelí, FAREM Estelí, de la UNAN-Managua.

Se extiende la presente constancia en tres tantos de un mismo tenor, en la ciudad de Managua, a los veinticuatro días del mes de junio, del año dos mil diecinueve.

Atentamente,



Dr. Antonio Parajón Guevara
Profesor titular del Departamento de Matemática
Facultad de Educación e Idiomas
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
No. Cédula 001-191264-0059D

Aportes científicos de tesis doctoral

Caracterizados los escenarios y procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte, periodo 2010 a mayo 2019.

Los estudiantes de la carrera de Agroindustria desarrollan investigaciones cada año desde el año 2010 para poder obtener su título. Por lo anterior se ha evaluado la trascendencia social y académica generada en los trabajos monográficos realizados por los estudiantes de esta carrera.

Determinada la relación entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y graduados de la carrera de Agroindustria, periodo 2005-2013, como un indicador referente de la contribución de la universidad hacia la sociedad.

Propuesta de estrategias que contribuyan a mejorar la calidad y pertinencia de los resultados de investigación en relación al impacto social de la Universidad de Ingeniería a nivel local.

Propuesta de indicadores para la determinación del impacto social y académico de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019, los cuales puede ser utilizado para evaluar las otras carreras de la UNI.

Con los resultados del estudio se ha contribuido al cumplimiento de objetivos y a dos de las actividades planificadas y ejecutadas en el Plan de Mejora 2016-2018 de la UNI, en aras de fortalecer la calidad de los procesos académicos y administrativos, con base en las disposiciones de la Ley 704. Lo anterior es de vital importancia para lograr la constitución legal y aprobación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad para la acreditación y planes-programas educativos de la UNI.

Publicaciones científicas de la autora en el Programa de Doctorado DOGCINV

Semblanza del autor

Alba Veranay Díaz Corrales, se graduó de Ingeniero Químico, en 2004. En 2008, obtuvo el grado de máster en Didácticas de las Ingenierías y Arquitectura, en la Universidad Nacional de Ingeniería. En el año 2016, ingresó al *Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica (DOGCINV), Primera cohorte*, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) Estelí, graduándose exitosamente en Julio 2019.

Realizó estudios sobre Aprendizaje por Indagación en la Educación Superior para el Desarrollo Integral, impartido por la prestigiosa institución PENTFLACSO Argentina, en 2016. Diplomado en Formación y Actualización Docente para un Nuevo Modelo Educativo, en el 2011, Universidad Nacional de Ingeniería e Instituto Politécnico Nacional, IPN-México. Obtuvo en el año 2015 certificación por NSF International en competencias en HACCP.

La maestra Díaz es docente titular/investigador de la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Tecnología de la Industria, con más de 13 años de experiencia como docente en Educación Superior. Fue coordinadora de Investigación en la UNI Sede Regional del Norte en el periodo 2013-2017. Ha participado como expositora en temática de agroindustria en foros y congresos a nivel nacional e internacional. Coautor de Atlas de cafés especiales de Nicaragua en el año 2012 y Manual Técnico “Beneficio, Calidad y Denominación de Origen en el año 2010. Tutora de tesis monográficas en diversas temáticas de agroindustria e Industrial desde el 2011. Editor Ejecutivo de la Revista Científica El Higo desde el 2013. Realiza asesorías y consultorías en la aplicación de herramientas japonesas, Tecnologías de la Gestión de la Producción, en pequeñas empresas desde el año 2014.

Publicaciones científicas

Vínculo de la Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte, con la Empresa Privada, Estado y Sociedad.

Revista Multi-ensayos- FAREM Estelí

<http://www.revistasnicaragua.net.ni/index.php/multiensayos/article/view/3642>

Publicado: enero a junio 2017. Vol. 3, Núm. 05

Indicadores de impacto en la investigación científica

DOI: <http://dx.doi.org/10.5377/farem.v0i25.5683>

Revista Científica de FAREM-Estelí

Publicado: Enero a Marzo 2018. Vol. 25, Núm.1

Metodologías e indicadores académicos, económicos, sociales y tecnológicos para la evaluación del impacto de la investigación científica universitaria.

DOI: <https://doi.org/10.5377/nexo.v31i2.6832>

Revista Científica NEXO - UNI

Publicado: Diciembre 2018. Vol. 31, Núm.02

Impacto socio-productivo y tecnológico de investigaciones realizadas por los graduados de las ingenierías ofertadas en la UNI-RUACS. Período 2010-2016. 2do. Foro de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Nacional de Ingeniería.

ISBN: 978-99964-944-2-0

Área: Ingeniería

Publicado: 16-17 Agosto 2017

Resumen

Con el objetivo de analizar el impacto social de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, período 2010 a mayo 2019, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y analítico, bajo el paradigma sociocrítico con enfoque mixto de los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa. Los procesos académicos vinculados a los estudios son las cuatro asignaturas del eje de investigación y las prácticas realizadas en tercero y cuarto año de la carrera. A los graduados les ha permitido el desarrollo competencias como: trabajo en equipo, habilidades en la toma de datos y procesamiento de los mismos. En cuanto a los aportes sociales el 72% realizó la devolución de resultados, los que han contribuido a aprovechamiento de residuos, mejora de los procesos, cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), normas establecidas por el MITRAB y el INSS. La prueba de Chi cuadrado, demostró una asociación significativa ($p = 0.0005$), entre los temas de estudio, con las líneas de investigación de la UNI y demandas establecidas a nivel nacional y local. La tasa de graduación en la carrera es del 30% y la relación entre egresados y graduados es del 70%. Entre las propuestas esta establecer mecanismos desde la docencia, investigación y extensión para fortalecer las relaciones entre la UNI, empresa y sociedad para identificar las problemáticas reales y puedan ser temas de investigación. Así como promover y normar la transferencia y devolución de los resultados a los beneficiarios.

Palabras clave: contribución social, contribución académica, cadenas de valor agroindustria, beneficiarios de investigación científica.

Abstract

In order to analyze the social impact of the research carried out by graduates of the Agroindustrial Engineering degree, from 2010 to May 2019, a descriptive, correlational and analytical study was carried out, under the socio-critical paradigm with a mixed approach to the methods of qualitative and quantitative research. The academic processes linked to the studies are the four subjects of research methodology and the practices carried out in the third and fourth year of the degree. Students have been allowed to develop competencies such as: teamwork, skills in data collection and processing. Regarding social contributions, 72% made the return of results, which have contributed to waste utilization, process improvement, compliance with Good Manufacturing Practices (GMP), standards established by MITRAB and INSS. The Chi-square association test showed a significant correlation ($p = 0.0005$), between the subjects of study, with the UNI research lines and demands established at national and local level. The graduation rate in the career is 30% and the relation between pre-graduated and graduates is 70%. Among the proposals is to establish mechanisms from teaching, research and extension to strengthen relations between the UNI, company and society to identify the real problems that demand research and can be subjects of monographic thesis. As well as promoting and regulating the transfer and return of the results to the beneficiaries.

Keywords: social contribution, academic contribution, agribusiness value chains, beneficiaries of scientific research.

Dedicatoria

A DIOS : Por ser la estrella luminosa y protectora de mi vida.

A mi Madre : Por su confianza, optimismo en la vida y su gran amor, que ha sido estímulo y fuerza en mi lucha.

A mis abuelitos : Por sus consejos, ejemplo de abnegación y amor.

A mis tías, tíos y primas : Por compartir su amor, solidaridad y apoyo incondicional.

Agradecimientos

Gracias a la vida por haberme dado la oportunidad de existir, de reír, de luchar, poderles compartir mi amor y mi gratitud.

Mi agradecimiento a los doctores Manuel Enrique Pedroza Pacheco y Antonio Parajón Guevara, por su valiosa asesoría en la realización de esta investigación, apoyo moral e invaluable amistad.

A mis amigos, compañeros, profesores, autoridades de UNI y a mis seres queridos sólo se decirles con cariño eterno gracias.

A todas las personas que de alguna manera colaboraron con la culminación de este triunfo.

Siglas y acrónimos

ACAAI	: Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería
BPM	: Buenas Prácticas de Manufactura
CANVAS	: Lienzo de modelo de negocio
CEPAL	: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CITMA	: Ministerio De Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CNEA	: Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación
CNU	: Consejo Nacional de Universidades
CONICYT	: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CTI	: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
CTIE	: Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendedurismo
CTWS	: Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología
FAREM	: Facultad Multidisciplinaria
GIRD	: Gestión Integral del Riesgo de Desastres
INSS	: Instituto Nicaragüense de Seguridad Social
MES	: Ministerio de Educación Superior
MIPYME	: Micro, pequeñas y medianas empresas
MITRAB	: Ministerio del Trabajo
MOVI	: Definición y Operacionalización de variables e Indicadores
NSF	: Fundación Nacional de Ciencia
OCDE	: Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico
PMI	: Plan de Mejora Institucional
PNDH	: Plan Nacional de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua
RICYT	: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
RQF	: Marco de calidad de la investigación
RUACS	: Recinto Universitario Augusto C. Sandino

- TIC : Tecnologías de la información y comunicación
- UNAN : Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
- UNESCO : Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y
la Cultura
- UNI : Universidad Nacional de Ingeniería
- VRID : Vice Rectoría Investigación y Desarrollo

Índice general

1.	Introducción.....	1
2.	Antecedentes	3
3.	Justificación	8
4.	Planteamiento del Problema.....	10
	4.1 Caracterización del Problema	10
	4.2 Delimitación del Problema.....	10
	4.3 Formulación del Problema.....	12
	4.4 Sistematización del Problema	13
5.	Objetivos	14
6.	Marco Teórico	15
	6.1 Creación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).....	15
	6.2 Normativa de Trabajos monográficos de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).....	18
	6.3 Áreas y Líneas de investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	19
	6.4 Políticas y Lineamientos Nacionales de Investigación – Nicaragua	28
	6.4.1 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT).....	29
	6.4.2 Plan Nacional de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (PNDH).....	32
	6.5 Metodologías e indicadores académicos, económicos, sociales y tecnológicos para la evaluación del impacto de la investigación científica universitaria.	34
	6.6 Indicadores de Impacto de la investigación Científica en Nicaragua	48
	6.7 Impacto de la investigación Científica en grado y posgrado	52
	6.8 Modelos de Gestión del Conocimiento y la Investigación	54
	6.9 Índice de eficiencia terminal como indicador de calidad en la educación superior	56
	6.10 Métodos para el estudio de impacto de las investigaciones realizadas por los graduados de la UNI Sede Regional del Norte.	64
7.	Hipótesis de la Investigación	68
8.	Diseño Metodológico	70

8.1 Tipo de Estudio	70
8.2 Área de Estudio.....	70
8.3 Universo y muestra	71
8.4 Matriz de Operacionalización de variables e Indicadores (MOVI).....	75
8.5 Métodos, Técnicas e Instrumento de Recolección de datos	88
8.6 Procedimiento para la recolección de datos.....	76
8.7 Análisis Estadístico y plan de tabulación.....	78
8.8. Métodos para el procesamiento de las entrevistas	79
9. Resultados	81
9.1 Procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones (trabajos monográficos) los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.....	81
9.2 Escenarios en los que han desarrollado las investigaciones (trabajos monográficos) los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.	86
9.3 Impacto académico de las investigaciones (trabajos monográficos) realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019.	93
9.4 Impacto social de las investigaciones (trabajos monográficos) realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019	101
9.5 Principales resultados de las investigaciones (trabajos monográficos) realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019 de utilidad a los beneficiarios.	106
9.6 Cantidad de estudiante de primer ingreso, egresado y graduado de la carrera Ingeniería Agroindustrial generación 2005 a 2013.....	110
9.7 Aspectos de la situación laboral de los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial	119
9.8 Propuesta de estrategias que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación.....	123
10. Discusión de Resultados.....	133
10.1 Principales Hallazgos obtenidos en el estudio	133
10.2 Limitaciones técnicas y profesionales del estudio	136

10.3 Relación de los resultados obtenidos con otras investigaciones.....	136
10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los resultados obtenidos	140
11. Conclusiones.....	142
12. Recomendaciones.....	144
13. Bibliografía.....	144
14. Anexos.....	154

Índice de tablas

Tabla 1. Escala para valorar cualitativamente el impacto	5
Tabla 2. Áreas y Líneas de Investigación de la UNI	20
Tabla 3. Indicadores para evaluar el impacto de la ciencia y la innovación tecnológica en los centros de educación superior de Cuba, 2006.....	39
Tabla 4. Indicadores para medición del impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de La Habana.	41
Tabla 5. Indicadores académicos, sociales y económicos	45
Tabla 6. Aspectos tecnológicos, económicos y sociales, facultad de UNAN León.	47
Tabla 7. Áreas científicas y tecnológicas	49
Tabla 8. Criterios de Calidad de Tesis.....	53
Tabla 9. Años de graduación de acuerdo al año de ingreso.....	75
Tabla 10. Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI).....	76
Tabla 11. Relación entre el momento metódico de la investigación, método, técnica, instrumentos, herramientas y actores.....	89
Tabla 12. Formato matriz de colores de categorías excluyentes.	80
Tabla 13. Clasificación de las asignaturas plan de estudio carrera.....	82
Tabla 14. Área, disciplina y asignatura de metodología de investigación.	82
Tabla 15. Tabla de contingencia participación en eventos y entrega de reconocimiento o premio, después de finalizada la investigación.	97
Tabla 16. Tabla de contingencia generación de propuestas y transferencia.....	104
Tabla 17. Tabla de contingencia tema relacionado con las líneas de investigación de la UNI y las demandas establecidas de interés local y nacional.....	105
Tabla 18. Correlación de Pearson entre ingreso y egreso.....	115
Tabla 19. Correlación de Pearson (coeficiente (r) y probabilidades (p)) entre ingreso, egreso y graduados.	119
Tabla 20. Lienzo CANVAS (A.Osterwalder – Y.Pigneur)	125

Tabla 21. Instrumento de evaluación propuesta de tema de tesis monográfico, carrera Ingeniería agroindustrial.	126
Tabla 22. Propuesta de indicadores para medir impacto académico, social, tecnológico y ambiental.	130

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama Funcional de la Universidad Nacional de Ingeniería. Sede Regional del Norte. Fuente. UNI Sede Regional del Norte, 2016	17
Figura 2. Foco de atención de Líneas de Investigación CNU-PNDH 2012-2016.....	34
Figura 3. Orden de formulación de preguntas durante la entrevista. Fuente. Hernández et al. (2014).....	65
Figura 4. Tipos de variables estadísticas. Fuente. Pedroza (2016).....	67
Figura 5. Ubicación geográfica de UNI Sede Regional del Norte.. ..	71
Figura 6. Vista para el llenado del formulario desde del PC.....	74
Figura 7. Vista llenado de teléfono móvil.	74
Figura 8. Nivel de importancia que tuvo el curso de metodología de la investigación y seminarios recibidos.	83
Figura 9. Estudiantes de tercer año y cuanto año realizando prácticas en las empresas. ..	84
Figura 10. Cantidad de tesis monográficas del 2010 a mayo 2019.	86
Figura 11. Cantidad de estudiantes que presentaron tesis monográfica del 2010 a mayo 2019.	87
Figura 12. Aspectos para la selección del tema de tesis desarrollado por los graduados de agroindustria periodo 2010-2019.....	88
Figura 13. Porcentaje de investigaciones de tesis monográficas que tuvieron financiamiento, periodo 2010-2019.....	89
Figura 14. Temas desarrollados de investigación, por área estratégica de Investigación establecidas por la UNI.....	90
Figura 15. Temas de tesis asociadas a las líneas de investigación del área Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales.	90
Figura 16. Porcentaje de temas de tesis asociadas a las líneas de investigación del área Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial.	91
Figura 17. Tipo de investigaciones realizados como tesis monográficas, periodo 2010-2019.	91

Figura 18. Departamento donde se realizaron los temas de investigación, en el periodo 2010 a mayo 2019.....	92
Figura 19. Temas de investigación orientados a las cadenas de valor, en el periodo 2010 a mayo 2019.	92
Figura 20. Grado de satisfacción de los graduados con el tema de investigación desarrollado.	93
Figura 21. Medios utilizados para la búsqueda de información relacionada a su tema de tesis realizados por los estudiantes graduados de Ingeniería Agroindustrial.	94
Figura 22. Métodos utilizados para la recolección de la información.....	94
Figura 23. Grado de dificultad en la aplicación de las métodos y herramientas, en la recolección de la información.....	95
Figura 24. Artículo publicado en revista Científica El Higo de investigación realizada por los graduados en el año 2018.....	96
Figura 25. Presentación de avances de resultados durante el desarrollo del estudio en eventos académicos y científicos evidenciables (congresos, simposios y otro).....	96
Figura 26. Los resultados de la investigación sirvieron de base para el desarrollo de otras investigaciones.....	97
Figura 27. Importancia del tutor en el acompañamiento metodológico.	98
Figura 28. Interés de los beneficiaros principales y secundarios por la implementación de las recomendaciones.	99
Figura 29. Valoración de los graduados con respecto a la utilidad del tema de investigación realizada.....	99
Figura 30. Habilidades desarrolladas por los graduados durante el desarrollo de las investigaciones.....	100
Figura 31. Valoración graduados respecto a la contribución	100
Figura 32. Relevancia, utilidad e impacto de las investigaciones.	101
Figura 33. ¿Cómo surgió la realización de la investigación en su empresa?	102
Figura 34. Participación de los beneficiarios.....	102

Figura 35. Devolución de los resultados a los beneficiarios o actores, relacionados con el tema de investigación.	103
Figura 36. Presentación de resultados de las investigaciones y medios utilizados.	103
Figura 37. Relevancia e impacto de las investigaciones, valoración beneficiarios.	106
Figura 38. Estudiantes de primer ingreso, 2005 al 2019	111
Figura 39. Cantidad de mujeres y hombres de primer ingreso, periodo 2005- 2019.	112
Figura 40. Estudiantes egresados de la carrera Ingeniería Agroindustrial, en cada uno de los años lectivos del 2010 al 2018	112
Figura 41. Tiempo de finalización del pensum académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.	113
Figura 42. Relación entre estudiantes que ingresaron y egresaron de la carrera Ingeniería Agroindustrial, en los periodos previsto en el plan de estudios 2005 al 2014	114
Figura 43. Índice de eficiencia de egreso de la carrera Ingeniería Agroindustrial, para las generaciones 2005 al 2014.	115
Figura 44. Índice de graduación de la carrera Ingeniería Agroindustrial, de las generaciones de estudiantes que ingresaron desde el 2005 al 2014.	116
Figura 45. Cantidad de estudiantes de primer ingreso, egresados y graduados por cada generación, periodo 2009-2013.	117
Figura 46. Cantidad de estudiantes de primer ingreso y graduados por cada generación, periodo 2009-2013.....	117
Figura 47. Relación entre ingreso y graduados.	118
Figura 48. Relación entre egreso y graduados.....	118
Figura 49. Estudiantes que se graduaron y gestionaron su título.	119
Figura 50. Origen de los estudiantes graduados.	120
Figura 51. Graduados del 2010 a mayo 2019 que trabajan actualmente.	120
Figura 52. Trabajo relacionado con la carrera.	120
Figura 53. Tipo de empresas donde los estudiantes graduados están o han trabajado. ...	121
Figura 54. Tiempo en meses de estar trabajando los graduados de Agroindustria	123

Índice de anexos

Anexo 1. Protocolo Entrevista a beneficiarios de las investigaciones desarrolladas por los graduados de la carrera de Agroindustria	154
Anexo 2. Instrumento de Encuesta a beneficiarios de las investigaciones realizadas en el periodo 2016- mayo 2019 por los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial	157
Anexo 3. Instrumento de Encuesta graduado/a de la UNI Sede Regional del Norte	163
Anexo 4. Formato consentimiento entrevistado/encuestado	177
Anexo 5. Protocolo Entrevista a Docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial ..	179

1. Introducción

Lira (2016), indica que la investigación no puede ser asumida como “un requisito, ni como una materia, ni mucho menos como un problema. La investigación es la posibilidad de hacer de la universidad un gestor de conocimientos para mejorar las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de la población (p.33)”. Por lo anterior la “investigación científica constituye uno de los pilares fundamentales de las actividades universitarias (Duarte de Krummel, 2015, p. 3)”.

La investigación debe ser considerada como “un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas mediante la producción de nuevos conocimientos (Arias, 2012, p. 22)”. Piura (2012), la considera como un proceso único de análisis y síntesis, que toma como punto de partida un problema.

En Nicaragua las instituciones de educación superior, tiene dentro de sus procesos universitarios el componente investigación, no siendo la excepción la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) Sede Regional del Norte. La UNI define en el documento de áreas de investigación, desarrollo e innovación a la investigación científica como:

Un proceso rigurosamente documentado, argumentado, referenciado y repetible de recopilación, experimentación y análisis de datos, hechos e información con el fin de tener una contribución nueva sobre la comprensión, interpretación, prácticas o aplicaciones sobre un asunto o problema. Este proceso y sus resultados deben protegerse, difundirse, someterse a crítica y revisión de pares científicos y la sociedad (p. 3).

Dada la importancia del componente investigación para dar respuesta a fenómenos, problemas que demanda la sociedad y con el propósito de desarrollar las competencias investigativas en los estudiantes, se encuentra en los planes de estudio de las carreras de Ingeniería de la UNI la asignatura de metodología de la investigación. También se realizan

eventos científicos para motivar a la formulación y presentación de proyectos de investigación.

Así mismo dentro de las formas de culminación de estudios a nivel de grado para obtener su título se encuentra el trabajo monográfico, “el cual tiene como objetivo propiciar y consolidar los conocimientos, habilidades y hábitos desarrollados por el estudiante durante sus años de estudio, mediante la realización de un trabajo de aplicación de conocimientos de interés Científico, Tecnológico, Económico Social y Cultural que contribuya en la solución de problemas del país (UNI , 1995)”.

La Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte, desde su creación se ha caracterizado por el fomento de la investigación, permitiendo la organización y ejecución de investigaciones disponiendo recursos financieros y de talento humano. Se ha logrado la participación en eventos culturales, científicos y tecnológicos para divulgar los resultados de las investigaciones realizadas a través de foros, congresos, ferias y otras actividades extracurriculares.

Sin embargo, no se había realizado un estudio del impacto social y académico de los trabajos monográficos desarrollados en el territorio que permitiera obtener información necesaria y actualizada, para la creación y formulación de estrategias que contribuyen en la mejora de la calidad y pertinencia hacia el entorno, a través del desarrollo de las investigaciones realizadas como trabajos monográficos en la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

El enfoque metodológico a través del cual se realizó la investigación, se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, con una dirección filosófica de investigación mixta. Para la obtención de la información se realizaron encuestas, entrevistas y análisis documental, para cumplir con el principio de triangulación y garantizar la validez interna del estudio.

2. Antecedentes

En este capítulo se analizaron las metodologías utilizadas y los resultados obtenidos en los trabajos de investigación relacionados con el tema en estudio impacto social de las tesis monográficas que fueron realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI Sede Regional del Norte antes de la presente investigación.

El año 2017 se realizó en Nicaragua una investigación, la cual tuvo como objetivo “analizar de forma exhaustiva las investigaciones realizadas por docentes y egresados de la Facultad de Ciencias y Tecnología y su incidencia sobre el desarrollo del municipio de León, en el periodo 2013-2015” (Arcia, 2017, p. 8). Para la recolección de la información utilizó la metodología de métodos mixtos, cuantitativa encuesta a docentes y beneficiarios y cualitativo análisis documental. En el estudio aplicó muestreo no probabilístico por conveniencia para la determinación de la muestra.

Dentro de los resultados del estudio concluye Arcia (2017), que:

La investigación ha contribuido en mayor parte a la universidad, en lo académico, ya que permitió a docentes y estudiantes involucrarse en procesos investigativos, divulgar en revistas científicas y distintos eventos científicos. Por otro lado se observó una tendencia de no “lograr una contribución sustancial al desarrollo del municipio de León, debido a la poca divulgación y transferencia de los resultados a los beneficiarios o usuarios finales, o no es transmitido de forma adecuada (p. 64).

En el III Encuentro de la Bienal Investigación y Posgrado realizado en la ciudad de Guatemala en el año 2016, se presentó la investigación “Diagnóstico situacional y determinación de indicadores del Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012-2014”.

La investigación tuvo como objetivo “validar una metodología para desarrollar un sistema de indicadores, por medio de una lista de variables a medir, tomando en consideración dimensiones académicas, económicas y sociales”, para ello se diseñaron y aplicaron cuestionarios. El formulario utilizado estuvo dividido en cuatro secciones: la de identificación con 6 preguntas, la académica con 20 preguntas (51.28%), la social con 13 (33.34%) preguntas y la económica con 6 (15.38%) preguntas, ente sus resultados los proyectos mejor evaluados fueron a nivel ex post (1 a 2 años) que los proyectos de evaluación de impacto (3 a 5 años) (Soza, García, Nave y Arroyo, 2016, p. 16).

También indica que las “unidades de investigación que más publican son el área social humanística, estando en segundo lugar el área tecnológica y por último el área de salud; utilizando en primera instancia medios propios y publicaciones no periódicas para su difusión, en segundo lugar revistas no indexadas y por último las revistas indexadas” (Soza et al., 2016, p. 54).

Cuberos de Quintero y Vivas (2016), en la Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta en Colombia, realizó estudio sobre metodología para la evaluación del impacto de los proyectos emergentes de proyección social en el año 2016, el cual tuvo un carácter y abordaje mixto (cuantitativo-cualitativo) desde la institución y uno cualitativo desde el beneficiario. El impacto lo midió utilizando el siguiente modelo:

$$\text{Impacto} = (\text{efectos del proyecto} - \text{efectos provenientes por la influencia de otros factores externos} \pm \text{efectos de diseño}) * (0.80) + (\text{grado de conformidad del beneficiario}) * (0.20) \quad (1)$$

Para la valoración cualitativa en función de los resultados de la escala establecida en el estudio y según cada beneficiario, definieron la siguiente escala de impacto (tabla 1).

Tabla 1. Escala para valorar cualitativamente el impacto

Valores porcentuales	Valoración cualitativa
90% y mas	Muy alto impacto
Entre 70% y 89.5%	Alto impacto
Entre 50% y 69.5%	Mediano impacto
Entre 29.5 y 49.5	Bajo impacto
Menos de 29.5%	No hubo impacto

Fuente: Cuberos de Quintero et al. (2016).

Cuberos de Quintero *et al.* (2016, p.59), concluyen que la metodología que aplicaron “permite mostrar desde los logros intermedios hasta las metas finales obtenidas por los beneficiarios de los proyectos”. La metodología está orientada hacia un “aprendizaje institucional cuyo valor heurístico conducirá a valorar, tanto el impacto real en los habitantes, en los estudiantes en su formación integral, así como en la planificación y ejecución de los proyectos de proyección social de la universidad”.

En Nicaragua en el año 2014 el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) con la colaboración técnica de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas y un grupo de consultores nacionales e internacionales, realizaron estudio en el que se definieron ejes e indicadores de Ciencia, tecnología e Innovación, se muestran algunos a continuación:

1. Recursos humanos dedicados a ciencia, tecnología e innovación.
2. Programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación científica.
3. Alianzas estratégicas en las que participa la institución para ciencia, tecnología e innovación.
4. Infraestructura para desarrollar ciencia, tecnología e innovación
5. Innovaciones
6. Documentación de ciencia tecnología e innovación

7. Difusión de los resultados de ciencia tecnología e innovación
8. Presupuesto para ciencia, tecnología e innovación.
9. Número de graduados por área científica, grado académico y género, que están preparados para servir a la sociedad. Mide el número de graduados en el periodo evaluado que están preparados para servir a la sociedad, distribuidos por área científica definida por el Manual de Frascati, diferenciándose por género (hombre y mujer) y por los niveles académicos Técnico Superior, Licenciado/Ingeniero/Arquitecto, Especialista, Maestría y Doctor (Ph.D). Suma de todos los graduados de la institución por área científica y diferenciados por grado académico y género.

En el año 2012 Fernández de Castro Fabre y Shkiliova, realizaron un estudio sobre el uso de un set de indicadores para medir el impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de La Habana, en el cual tomaron como referencia los indicadores propuesto por el Ministerio De Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA 2001), los indicadores propuestos por el Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) en el año 2006 e Indicadores obtenidos a partir de la conceptualización realizada por Itzcovitz (1998), de la Universidad de Quilmes, Argentina perteneciente a RICYT relacionados con el impacto.

Fernández de Castro Fabre et al. (2012, p. 82), en sus resultados indican que existe una “confusión generalizada entre los conceptos de resultado e impacto y se aprecia que la mayoría de los líderes de proyectos centran su atención en la justificación y fundamentación de las acciones por realizar, y dedican menor atención a las acciones de impacto científicamente demostradas”. Proponen normalizar el uso de indicadores propuestos para medir el impacto, “desde que se gesta el proyecto, tener una guía para prever el impacto en las etapas y al final del proyecto”.

Los estudios realizados para medir el impacto de las investigaciones científicas desarrolladas en las universidades son estudios de caso basadas en narrativas que describen

una perspectiva particular. Han tomado en cuenta los indicadores desarrollados por instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología propias de cada país, así como referentes internacionales. Sin embargo, los indicadores propuestos no recogen los datos necesarios y que puedan ser estandarizados para poder aplicarse a diferentes contextos, por lo anterior se hace necesario el desarrollo de indicadores adecuados al contexto de Nicaragua para medir su impacto.

3. Justificación

El interés por la creación de métodos para evaluar el aporte de las investigaciones científicas, ha propiciado el desarrollo de varias agencias e instituciones internacionales como: National Science Fundation (NSF), la Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE), la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y el Centre for Science and Technologies Studies (CTWS).

Como refiere Fernández de Castro Fabre y Shkiliova (2012), la RICYT desde hace una década ha venido trabajando en un proyecto sobre la conceptualización y estrategias para la medición del Impacto social de la ciencia y la innovación tecnológica mediante la construcción de indicadores. Desde el punto de vista teórico, se ha elaborado una metodología para medir los efectos del conocimiento científico y tecnológico sobre el desarrollo social y la calidad de vida de la población utilizando indicadores de impacto, continúan su planteamiento y refieren que:

En esa misma línea algunos países de América Latina se han planteado la necesidad de conocer la percepción que tiene la sociedad de la actividad científica y tecnológica, aspecto ya planteado en países desarrollados y que se relaciona no solamente con los impactos positivos de los resultados de la ciencia y la tecnología, sino también con los negativos (p. 79-80).

Todas las instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional generan muchos resultados científicos por constituir la investigación una de sus funciones sustantiva y obligatoria, cada año se ejecutan proyectos de investigación y desarrollo en todas las ramas del saber y del conocimiento científico, donde su principal objetivo es dar respuesta a una problemática en particular de la sociedad. Sin embargo, tal y como lo indica Nave, Rodas, Sosa y Arrollo (2016), “es de vital importancia que las fuentes de financiamiento y las universidades estatales, evalúen el impacto para planificación de los

programas, identificar áreas de desarrollo, documentar los productos e impactos, así como justificar la existencia de programas y presupuestos” que se asignan.

Por lo antes expuesto, es necesario evaluar la pertinencia y aporte de la UNI a la sociedad a través de las investigaciones desarrolladas como trabajos monográficos. Dado que no existe un referente que haya generado instrumentos e indicadores de estos impactos en el entorno que permita la propuesta de estrategias, políticas y acciones que fortalezcan el vínculo de la universidad y el entorno.

A partir de los resultados obtenidos del impacto académico y social de las tesis monográficas de la carrera de Agroindustria se creará una propuesta de estrategias que se puedan implementar para contribuir a la mejora de calidad, pertinencia hacia el entorno, gestión de los procesos académicos y políticas de investigación.

También se contribuirá a dar cumplimiento con los indicadores de evaluación de la calidad de la educación superior del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA) y con las acciones de Plan de Mejora 2016-2018 de la UNI en el componente sistematización de los resultados de investigación.

4. Planteamiento del problema

4.1 Caracterización del problema

En el año 2011, fue publicada la ley 704 creadora del Sistema Nacional para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA), en la que establece que cada institución universitaria debe tener dentro de su organización un sistema de aseguramiento de la calidad, que les permita gestionar los procesos encaminados a mejorar la calidad, su forma de organización y funcionamiento.

La UNI a fin de dar cumplimiento con la ley 704, realizó el Proceso de Autoevaluación Institucional del 2010 al año 2014, en el que estableció un Plan de Mejora Institucional (PMI) para el período 2016- 2018, cuyas acciones, fueron sugeridas por las autoridades de esta casa de estudios y por los pares del CNEA al momento de su visita.

Ante el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) debe presentar informe de los resultados de la revisión periódica, cumplimiento de objetivos y de las actividades planificadas y ejecutadas en los Planes de Mejora, en aras de fortalecer la calidad de los procesos académicos y administrativos, con base en las disposiciones de la Ley 704.

Dentro de los aspectos a cumplir se encuentra el factor Resultados de la Investigación Científica con el indicador No.132 Impacto de la investigación en la solución de problemas de la institución y la comunidad, la que tiene como actividad la sistematización de los resultados de la investigación y diseño de una metodología que permita evaluar los beneficios de las investigaciones.

El cumplimiento del requisito antes descrito es de vital importancia para lograr la constitución legal y aprobación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad para la acreditación y planes-programas educativos de la UNI, dar respuesta a los nuevos desafíos de la globalización y demanda de la sociedad Nicaragüense en la formación de profesionales.

También es importante destacar que dentro de las formas de culminación de estudios normadas en la Universidad Nacional de Ingeniería a nivel de grado y posgrado, se encuentra el trabajo monográfico, el cual tiene como objetivo “propiciar y consolidar los conocimientos, habilidades y hábitos desarrollados por el estudiante durante sus años de estudio mediante, la realización de un trabajo de aplicación de conocimientos de interés Científico, Tecnológico, Económico Social y Cultural que contribuya en la solución de problemas del país (UNI, 1995, p. 279)”.

4.2 Delimitación del problema

La Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino (RUACS) desde su creación en el año 2004 se ha caracterizado por el fomento a la investigación, en que se ha dispuesto de recursos financieros y de talento humano.

Todos los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial desarrollan investigaciones (trabajos monográficos) cada año desde el 2010 para poder obtener su título. Pese a lo anterior no se ha evaluado a profundidad la trascendencia social y el impacto generado en los trabajos monográficos realizados por los estudiantes de las carreras ofertadas por la UNI, desde su creación.

Dada la importancia del proceso universitario de investigación en la UNI para dar respuesta a fenómenos, problemas que demanda la sociedad y desarrollar las competencias

investigativas en los estudiantes, se hace necesario conocer y profundizar en los referentes de quiénes, cómo y de qué manera se desarrollan los temas planteados en los estudios monográficos evaluando el impacto de estos en el contexto y escenarios que se han desarrollado.

Es importante destacar que en el primer informe de avance del plan de mejora institucional de la UNI presentado en el año 2017 al Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA) se indica que:

En el factor Resultados de la Investigación Científica contiene dos (2) acciones de mejora, las cuales son permanentes. El balance del nivel de cumplimiento es el siguiente: Una no está cumplida y la otra está en proceso. La que no está cumplida es la Sistematización de los resultados de la investigación y diseño de una metodología que permita evaluar los beneficios de las investigaciones. Y la que está en proceso es la Evaluación de los mecanismos de divulgación de las actividades que se realizan en la Universidad (p. 107).

Por lo antes expuesto surge la necesidad de dar cumplimiento con este criterio y contar con una metodología para evaluar el impacto de las investigaciones (tesis monográficas) desarrolladas anualmente referido a la solución de problemas de la institución y la comunidad, que permita justificar la existencia de programas y presupuestos que se asignan al proceso sustantivo Investigación, el cual está relacionado con la Docencia, Extensión y Gestión Académica de la institución tendientes al mejoramiento de la calidad y pertinencia del quehacer educativo de la UNI.

4.3 Formulación del problema

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es el impacto social de las

investigaciones realizadas por los graduados de ingeniería agroindustrial ofertada en la UNI-RUACS Nicaragua, en el período 2010-2019?

4.4 Sistematización del problema

Las preguntas de sistematización del problema correspondiente, se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son los escenarios y procesos académicos en los que se han desarrollado las investigaciones de trabajos monográficos realizadas por estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte?
2. ¿Cuál es el impacto académico y social de las investigaciones (tesis monográficas) realizadas en nivel de pregrado en la carrera de agroindustria de la UNI?
3. ¿Cuáles son las relaciones existentes entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y graduados?
4. ¿Qué estrategias contribuyen en la mejora de la calidad y pertinencia hacia el entorno en relación al impacto social de la Universidad de Ingeniería hacia el país, a través del desarrollo de las investigaciones realizadas como trabajos monográficos?

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Analizar el impacto social de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte en el período 2010-2019.

5.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar los escenarios y procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte, periodo 2010 a mayo 2019.
2. Identificar el impacto social y académico de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019.
3. Determinar la relación entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y graduados de la carrera de Agroindustria, generación 2005 al 2013.
4. Proponer estrategias que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación en relación al impacto social de la Universidad de Ingeniería hacia el país.

6. Marco Teórico

En este capítulo se muestran los fundamentos teóricos relacionados con el problema objeto de estudio.

6.1 Creación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino

En el informe de Gestión 2005-2009 de la UNI-Sede Regional del Norte, indica que en “febrero del año 1983, fue creada la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), con el propósito de formar profesionales en el ramo de las Ingenierías y arquitectura, con los más altos niveles científicos, tecnológicos y humanistas”.

En abril del año 2000, se hace la primera propuesta de crear la Sede en el Norte del país, el informe fue presentado por docentes de la región. En ella se plantea crear la Sede en la ciudad de Estelí y una sub Sede en Matagalpa.

En agosto del año 2004, la rectoría de la UNI, conforma una comisión integrada por el Ing. Julio Rito Vargas, Ing. Denis Mayorga y el Lic. Carlos Sánchez, para realizar estudio de viabilidad en el norte del país, para la creación de la Sede. Esta comisión en septiembre presenta propuesta al Consejo Universitario y se aprueba la creación de la Sede en Estelí.

La UNI, consiente de su responsabilidad histórica y con apego a su visión, misión, principios y a su profunda vocación social que le son inherentes, en correspondencia con ello, y dada la demanda creciente de jóvenes bachilleres del norte del país a las carreras de ingeniería y arquitectura y ante la imposibilidad de que muchos de ellos puedan sostener económicamente sus estudios en la capital, se realizó estudio de viabilidad en la región norte, con el objetivo de dar apertura a una Sede (Vargas y Benavides, 2009, p. 9).

En septiembre del 2004, se da inicio a la “UNI Norte” con gran sentido de solidaridad y propósito de acompañar el desarrollo de la región Norte, la cual contó con el apoyo de las autoridades políticas y del gobierno local. Creada como un programa Académico Descentralizado, de acuerdo a los artículos 60, 61, 68, 69 y 70 del Estatuto de la UNI y en base a la ley de autonomía de las Instituciones de Educación Superior. El 25 de febrero del 2005 el Rector de esta alma Mater MBA. Aldo Urbina Villalta, inauguró la Sede Regional del Norte (UNI-Norte), acompañado por miembros del consejo universitario, el director de la Sede, Rector de la Universidad de Zacatecas-México, alcalde de Estelí y miembros de la comunidad universitaria de la Sede, siendo este uno de los acontecimientos más importantes en la historia del último quinquenio de la Universidad Nacional de Ingeniería.

En el marco de celebración del XXV aniversario de fundación de la Universidad Nacional de Ingeniería, en el mes de agosto del año 2007, la UNI Norte fue anfitriona de la apertura de la actividades conmemorativas, bajo el lema “Un cuarto de siglo aportando al desarrollo tecnológico de la nación”, desde su labor ejemplar, ha de servir de estímulo, reflexión y compromiso para seguir avanzando en la construcción de la nueva universidad; dando continuidad a los esfuerzos de sus antecesores y llevar adelante con energía, pasión, inteligencia y creatividad todos los cambios necesarios que consoliden el posicionamiento social y permanencia de la universidad, según palabras del Rector MBA. Aldo Urbina Villalta (Vargas et al., 2009).

En el organigrama de la Sede hay cuatro estructuras principales subordinadas al director: Sub dirección, secretaría académica, Bienestar Estudiantil y Administración. En la figura 1 se muestra que la investigación y la extensión dependen de la subdirección y trabajan conjuntamente con los coordinadores de carrera.

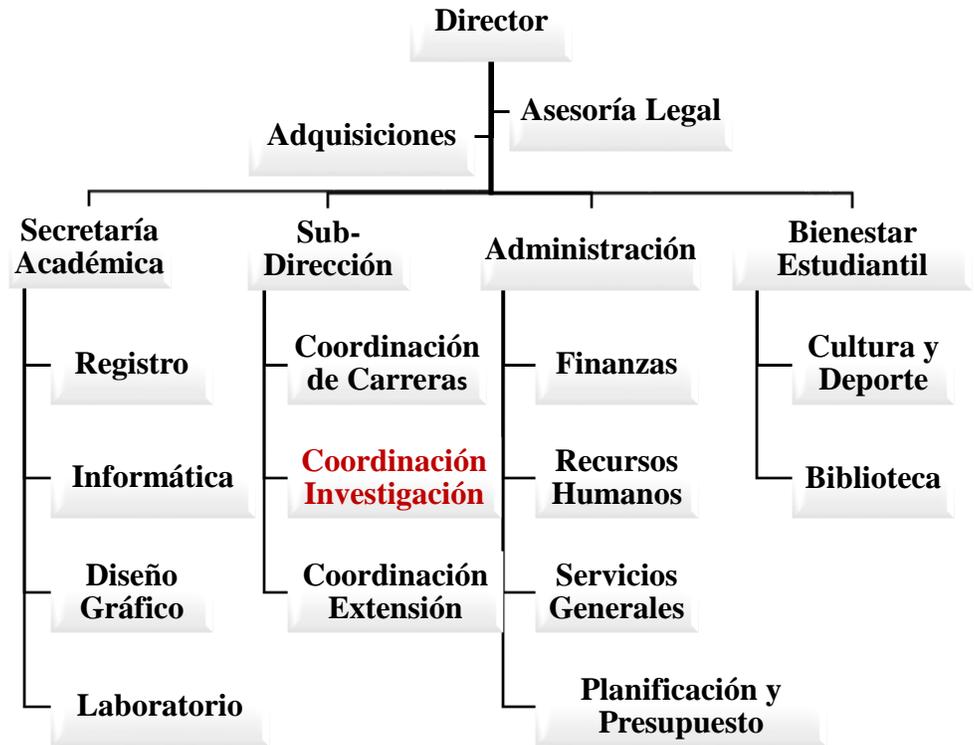


Figura 1. Organigrama Funcional de la Universidad Nacional de Ingeniería. Sede Regional del Norte. *Fuente. UNI (2016).*

La UNI Sede Regional del Norte desde su creación en el año 2004, tiene en su oferta académica las carreras de Ingeniería Civil, de Sistemas, Industrial y Agroindustrial.

El primer bloque de estudiantes egresados de la Sede concluye su plan de estudios en el año 2009, disponiéndose a partir de este momento motivar a los egresados para que opten por la forma de culminación de estudios a través de trabajos monográficos, para fortalecer sus bases teóricas y a la vez generar resultados útiles a la sociedad.

A continuación, se presenta una descripción de la normativa de culminación de estudios de la Universidad Nacional de Ingeniería.

6.2 Normativa de Trabajos monográficos de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

El Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en uso de las Facultades que le confiere el Artículo 16, inciso 1, de la "Ley de Autonomía de las instituciones de Educación Superior" promulgada el 5 de Abril de 1995 aprueba la normativa de Trabajos Monográficos.

La normativa tiene como finalidad normar la actividad del Trabajo Monográfico y a su vez, orientar todos aquellos aspectos necesarios para su preparación, ejecución, presentación y defensa.

El Trabajo Monográfico es una de las formas de culminación de los estudios en las carreras que ofrece la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), para la obtención del Título Profesional de Ingeniero o Arquitecto.

El Trabajo Monográfico, tiene como objetivo propiciar y consolidar los conocimientos, habilidades y hábitos desarrollados por el estudiante durante sus años de estudio mediante, la realización de un trabajo de aplicación de conocimientos de interés Científico, Tecnológico, Económico Social y Cultural que contribuya en la solución de problemas del país.

La selección de tema del Trabajo Monográfico, en las distintas carreras de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), deberá hacerla el estudiante de la propuesta del Banco de Temas monográficos que le proporcionará su facultad o bien de la selección de un tema de interés con los requerimientos establecidos para tal fin.

El banco de Temas Monográficos deberá ser actualizado periódicamente con el fin de que respondan a los avances tecnológicos o demandas del país y serán proporcionados a los

estudiantes por la Decanatura de las Facultades respectivas. Únicamente podrán inscribir el Trabajo Monográfico, los estudiantes activos o aquellos cuya condición de egresado no exceda de dos años.

Los estudiantes podrán iniciar su Trabajo Monográfico cuando hayan aprobado al menos el 90 % de las asignaturas y una vez cursada y aprobada la asignatura de Metodología de la Investigación. Únicamente podrán inscribir el Trabajo Monográfico, los estudiantes activos o aquellos cuya condición de egresado no exceda de dos años.

Según la complejidad del Tema, el Trabajo Monográfico, podrá elaborarse de forma individual o colectiva (hasta por un máximo de tres estudiantes por grupo); en este caso el colectivo podrá estar integrado por estudiantes:

- (a) de una misma disciplina, o bien,
- (b) de distintas disciplinas.

Una vez que el estudiante haya inscrito su Trabajo Monográfico, el tiempo de ejecución máximo es doce (12) meses, salvo casos especiales en los que los estudiantes con el aval del tutor solicitarán más tiempo al Decano, lo que deberá ser notificado a Vice Rectoría Académica.

6.3 Áreas y líneas de investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Las áreas Estratégicas de Investigación, Desarrollo e Innovación de la UNI fueron aprobadas por el honorable Consejo Universitario, en sesión extraordinaria # 02-2014, realizada el 5 de febrero 2014. En el cual se definen las áreas y líneas de investigación que se describen a continuación:

Las áreas estratégicas de Investigación, Desarrollo e Innovación son campos amplios del saber que integran conocimientos científicos y tecnológicos, potencialmente disponibles a comunidades y grupos de personas a través de los saberes seleccionados –líneas de investigación, desarrollo e innovación–, los que a su vez se articulan en los programas y proyectos de investigación.

Las Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación representan temas agrupados de estudios científicos que se fundamentan en tradición investigativa, de donde se originan proyectos cuyos resultados guardan afinidades entre sí. Las líneas de investigación están subordinadas al campo o área estratégica de investigación aprobada por la Institución.

La Vice Rectoría Investigación y Desarrollo (VRID) realizó un proceso amplio de consultas con académicos y autoridades de la UNI para definir y establecer campos o ámbitos estratégicos del saber científico y tecnológico conocidos como Áreas de I+D+i, las cuales se precisaron de acuerdo a la identificación de las fortalezas y potencialidades existentes en la institución, según su perfil tecnológico y en el marco de la pertinencia social de la investigación.

Con base en lo anterior, la UNI establece las Áreas Estratégicas de Investigación, Desarrollo e Innovación que se muestran en la tabla 2, que en conjunto conforman la Agenda de I+i+D, sin menoscabo de la posibilidad de otras áreas emergentes y la revisión dinámica de esta agenda:

Tabla 2. Áreas y líneas de Investigación de la UNI

Áreas	Descripción	Líneas
Biología	La biología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y	Biología Ambiental. Biología Agroindustrial e Industrial.

Áreas	Descripción	Líneas
	<p>organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos (Convention on Biological Diversity, Article 2. Use of Terms, United Nations. 1992). En esta área se enfatizan aplicaciones multidisciplinarias en los ámbitos industrial, ambiental y agropecuario, entre otros.</p>	<p>Agrobiotecnología.</p>
<p>Calidad Educativa</p>	<p>La investigación se centra entre otros aspectos en líneas y temas relevantes como: Currículo, Gestión Educativa, Procesos de Enseñanza- Aprendizaje y Tecnología Educativa, mediación pedagógica, pertinencia educativa, graduados, emprendedurismo, desarrollo de competencias, docencia y didáctica universitaria, procesos de aprendizaje, gestión universitaria, evaluación educativa, atención a la</p>	<p>Gestión y pertinencia del Currículo. Gestión Educativa. Pedagogía del Aprendizaje en la Educación Superior. Formación integral del talento humano. Mediación pedagógica. Ambientes innovadores y Tecnología Educativa. Didácticas especiales de la Ingeniería y la Arquitectura. Articulación de los procesos universitarios.</p>

Áreas	Descripción	Líneas
	diversidad educativa, formación profesional y desarrollo del talento humano.	
Ciencias del Ambiente	Los desafíos fundamentales de esta área de investigación estarán centrados en grandes campos de incidencia: i. Estudios dirigidos al análisis, descripción y comprensión de los estados de equilibrio de los componentes ambientales en las distintas escalas geográficas y temporales, incluyendo la modelación de propuestas de equilibrios ambientales en el territorio; ii. Estudios dirigidos al análisis, descripción y comprensión de los efectos actuales y futuros de los desequilibrios ambientales existentes, incluyendo los estudios de modelación de alternativas de mitigación, adaptación y corrección de los efectos negativos en el ambiente.	Ordenamiento y Planeamiento. Ambiental del Territorio. Calidad ambiental. Sistemas de Gestión Ambiental. Ambiente y arquitectura. Ciencia del agua. Calidad del Suelo. Riesgos ambientales (con especial énfasis en la vulnerabilidad ambiental).

Áreas	Descripción	Líneas
Control y Automatización	Esta área comprende las líneas de investigación que permitan generar y aplicar el conjunto de conocimientos en los campos de la electrónica y automática para la solución de problemas orientados a lograr el desarrollo científico y tecnológico de alto nivel.	<p>Electrónica aplicada Sistemas basados en microprocesadores y micros controladores.</p> <p>Instrumentación electrónica.</p> <p>Automatización industrial.</p> <p>Sistemas de adquisición y procesamiento de señales.</p> <p>Sistemas de control.</p> <p>Sistemas de potencia.</p> <p>Sistemas de procesamiento de imágenes.</p> <p>Mecatrónica.</p>
Diseño, Construcción, Urbanismo y Territorio	Esta área incluye el trabajo de Investigación, Innovación y Desarrollo en los ámbitos del Diseño, la Construcción, el Urbanismo y el Territorio, destacándose la proyección, modelación y diseños conceptuales, el desarrollo tecnológico de los procesos de gestión de obras de ingeniería y arquitectura; y el estudio de los fenómenos urbanos y territoriales, desde las perspectivas culturales, naturales y patrimoniales.	<p>Transporte (Con énfasis en Seguridad Vial).</p> <p>Hidráulica y medio ambiente (con énfasis en agua y saneamiento y cuencas hidrográficas).</p> <p>Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD).</p> <p>Diseño.</p> <p>Urbanismo y ordenamiento Territorial.</p> <p>Historia y Teoría de la Arquitectura.</p> <p>Tecnología de la construcción (con énfasis en la Calidad de los materiales de construcción,</p>

Áreas	Descripción	Líneas
		materiales alternativos, sistemas constructivos en Nicaragua y la vivienda social). Gestión y conservación del patrimonio.
Energía	Esta área se fundamenta en el análisis, diseño y desarrollo de modelos, métodos y aplicaciones dirigidos a la implementación y mejoramiento de las tecnologías de generación, distribución, consumo, control y gestión de la energía, desde el punto de vista estratégico, organizacional y de infraestructura.	Aprovechamiento de fuentes alternas de energía. Eficiencia energética. Gestión de recursos energéticos. Planeamiento y operación de redes eléctricas. Sistemas de polo a tierra. Energía y medio ambiente.
Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial	El principal cometido para realizar estudios en el ámbito de la Gestión Empresarial es generar información, herramientas y técnicas que permitan la optimización de los procesos con vistas a lograr la mejora continua para hacer de las empresas del sector productivo y de servicios, sectores de alta productividad y competitividad, generando y diseminando	a) <i>Para la Ingeniería de Procesos:</i> Modelación y Simulación de procesos. Optimización de procesos. Control de procesos. Procesos industriales. Diseño Industrial. Mantenimiento industrial y tecnología mecánica. b) <i>Para la Gestión Empresarial:</i>

Áreas	Descripción	Líneas
	<p>información que promueva la creación de capacidades en las empresas para optimizar sus procesos operacionales, mediante arreglos de colaboración entre ellas por medio de las asociaciones y redes empresariales. Consecuentemente, se estudiarán las ventajas comparativas que posee el país y las ventajas competitivas que se pueden generar. Además se estudiarán los sectores en los que Nicaragua podría generar mayor dinamismo y desarrollo, considerando las estrategias Competitivas.</p>	<p>Análisis de Indicadores de Competitividad. Sistemas de Innovación, Crecimiento y Competitividad territorial. Capacidad Emprendedora (Entrepreneurship). Clúster y desarrollo. Pymes, empresa familiar y grupos empresariales. Responsabilidad social de la empresa. Desarrollo humano sostenible. Medición de los indicadores de cadenas logísticas. Técnicas y modelos de solución de conflicto gerencial. Aplicaciones y estrategias de desarrollo de gestión de las Pymes. Factores que inciden en el acceso de los mercados internacionales de la macro y pequeñas empresas asociadas. Estudios de para el desarrollo de la Gestión Estratégica en el sistema Empresarial de Nicaragua.</p>

Áreas	Descripción	Líneas
		<p>Comportamiento de la estructura orgánica. Empresarial en el proceso de coordinación, comunicación y colaboración entre los distintos usuarios y trabajadores.</p> <p>Comportamiento de las Pymes en el desarrollo económico del país, en diversas áreas.</p> <p>Innovación y diseño de sistemas de costos en Pymes.</p>
<p>Tecnología Agropecuarias y Agroindustriales</p>	<p>Esta área corresponde al conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico para la producción, manejo, transporte, almacenamiento y transformación de productos agropecuarios. Implica retos en la creación, desarrollo y generación de conocimientos sobre tecnologías de producción, manejo postcosecha y transformación/procesamiento de productos alimenticios de origen agrícola y pecuario, así como lo relacionado con la</p>	<p>Diseño y desarrollo de productos agropecuarios y agroindustriales (incluye el diseño y desarrollo de productos alimenticios y el diseño y desarrollo de productos no alimenticios).</p> <p>Calidad e inocuidad de los alimentos, seguridad alimentaria y nutricional.</p> <p>Procesamiento de los alimentos. Apoyo en la adquisición de la mejor tecnología para la mejora del proceso productivo.</p> <p>Calidad, trazabilidad e inocuidad de los alimentos.</p> <p>Diagnóstico de procesos.</p>

Áreas	Descripción	Líneas
	<p>bioenergía, en concordancia con la disponibilidad de materia prima, la protección del medio ambiente y la necesidad de soluciones prácticas demandadas a nivel nacional y regional.</p>	<p>Calidad del ambiente. Optimización de la capacidad instalada de los procesos. Secado. Manejo pos cosecha: materia prima, equipos, operaciones unitarias. Aprovechamiento integral de los suelos y recursos hídricos. Trasformación de productos Mecanización y automatización.</p>
<p>Tecnología de Información y Comunicación (TIC)</p>	<p>Esta área se fundamenta en el análisis, diseño y desarrollo de modelos, métodos y aplicaciones dirigidos a la implementación y mejoramiento de las tecnologías de información y comunicaciones para la solución de problemas organizacionales, empresariales, industriales o de la administración pública.</p>	<p>Gestión estratégica de las TIC. Comunicaciones inalámbricas: comunicación de datos, espectro radio eléctrico. Telemedicina. Ingeniería de Software. Redes y sistemas convergentes. Sistemas distribuidos. Arquitectura de computadoras. Inteligencia artificial: sistemas multi-agentes y expertos, etc. Procesamiento digital de señales. Minería de datos e inteligencia de negocios. Gobierno electrónico. Seguridad informática.</p>

Áreas	Descripción	Líneas
		<p>Computación en la nube y gobernanza.</p> <p>Informática educativa.</p> <p>Administración y regulación de las comunicaciones (estándares técnicos, economía y finanzas de las comunicaciones).</p>

Fuente: UNI (2014).

6.4 Políticas y lineamientos nacionales de investigación – Nicaragua

El Consejo Nacional de Universidades (CNU) en Informe de Rendición Social de Cuentas del año 2012 indica que:

La organización y la gestión de la investigación en las universidades miembros del CNU tienen características particulares en cada institución. En algunas universidades existen institutos y centros de investigación, con personal especializado y técnico dedicado fundamentalmente al trabajo científico, también realizan trabajo de docencia y extensión universitaria. En otras universidades los institutos y centros están adscritos a Facultades. Los institutos, centros y Facultades cuentan con presupuestos que provienen del aporte estatal a las universidades, de los ingresos propios por venta de servicios científico-técnicos, de recursos provenientes de proyectos con financiamiento nacional público y privado, y apoyo financiero y técnico de la cooperación internacional y de universidades extranjeras (p. 82).

A continuación se enumeran algunas acciones en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en Nicaragua, descritos por Alemán (2016, p. 15).

- Plan Nacional de Desarrollo Humano que considera Ciencia, Tecnología e Innovación como motores de desarrollo.
- Institucionalización de las acciones de Ciencia y Tecnología, a través de la creación CONICYT.
- Definición de prioridades de investigación del Gobierno Central.
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Nicaragua, 2010-2013.
- Conformación de la Académica de Ciencias de Nicaragua.
- Correspondencia entre líneas de investigación universitarias y líneas priorizadas en el PNDH.
- Fomento a la publicación científica nacional, entre otras.

6.4.1 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT)

En el año 2010, el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) en colaboración con agentes claves de los sistemas de investigación e innovación definió el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), Nicaragua, 2010-2013, el cual cuenta dentro de sus programas estratégicos el desarrollo de un sistema de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación que oriente la definición de políticas y la toma de decisiones en materia científica.

Betancourt (2015), en su estudio indica que el objetivo general del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es:

Impulsar el desarrollo económico y social sostenible de Nicaragua, cuyos motores principales son la ciencia, la tecnología y la innovación. Mediante la instrumentación del Plan se busca crear un sistema de aprendizaje y generación de conocimiento, que garantice el desarrollo de capacidades de los actores del sistema nacional de innovación de Nicaragua (p. 35).

Indica que los objetivos específicos del Plan son:

- Fomentar la articulación de las políticas de la CTI de acuerdo con los criterios de coherencia, complementariedad y colaboración.
- Crear un entorno favorable para mejorar la competitividad empresarial y facilitar la ejecución y financiamiento de proyectos conjuntos entre la academia, el sector productivo y el sector público, que contribuyan con el crecimiento y bienestar de la sociedad.
- Mejorar las capacidades nacionales para usar y desarrollar innovaciones tecnológicas, mediante el incremento de la calidad y eficiencia del sistema nacional de CTI.
- Promover la evaluación de resultados de investigación, de proyectos de I+D+i y de aplicación de políticas sectoriales y territoriales, tanto a nivel individual como colectivo.
- Facilitar la participación social de los beneficiarios y usuarios de los resultados logrados en investigación y proyectos orientados a satisfacer sus necesidades.

Uno de los lineamientos de la propuesta de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Nicaragua 2011-2030, creada por el CONICYT, plantea que:

Se deben promover y desarrollar Programas Estratégicos de innovación científica y tecnológica en áreas prioritarias con atención a problemas sociales vitales (salud, vivienda, saneamiento, etc.), explotación racional de la biodiversidad y de los recursos naturales y energéticos.

Debido a los pocos recursos con los que Nicaragua cuenta para el desarrollo de la Ciencia Tecnología e Innovación, el país debe priorizar la innovación científica y tecnológica en aquellos sectores que produzcan el mayor costo beneficio, tanto desde el punto de vista social, ambiental, como económico. Por lo tanto, el énfasis de la política científica debe

orientarse, por un lado, a la investigación científica aplicada o sea en aquella ciencia cuyos resultados puedan tener alguna aplicación en la práctica y, por otro lado, a la investigación tecnológica de aplicación inmediata y de impacto económico y social para el país.

Bajo este lineamiento de política se debe promover el desarrollo de programas asociados a las áreas prioritarias de atención inmediata, donde el aprovechamiento del conocimiento generado en la investigación, el fomento del talento humano, la innovación productiva y social, y la conformación de redes, coadyuvan a la solución de los problemas económicos y sociales y al aprovechamiento de las oportunidades.

Estos programas deben ser atendidos mediante instrumentos principalmente financieros, deben buscar la integración de esfuerzos de I+D+i, y ser de preferencia programas de naturaleza cooperativa entre agentes de los sectores público, privado, académico y de la sociedad civil, cuyo alcance y escala les garantizan inclusión social o impacto económico. Los programas deben estar, en primer lugar, estrechamente ligados al Plan Nacional de desarrollo existente, promoviendo el desenvolvimiento tecnológico en las áreas de atención primordiales para el desarrollo nacional, las cuales son:

Educación, Salud, Agrícola (Fito mejoramiento, Manejo Integrado de Cultivos, Semilla, Post Cosecha, Biotecnología, Seguridad y Soberanía Alimentaria), Pecuario (Nutrición y Pastos, Sanidad Animal, Genética Animal), Agro Industria (Procesamiento de Frutas y Hortalizas, Raíces y Tubérculos, Lácteos, Cárnicos, Productos del Mar, Granos Básicos, Café, Cacao, Oleaginosas), Medio Ambiente y Recursos Naturales (Bosques, Agua, Recursos Genéticos y Forestales, Suelos, Pesca, Minería, Cambio climático), Energía (Geotermia, Hídrica, Eólica, Solar, Fósil, Biocombustibles), Desarrollo Industrial (MIPYME, Artesanía).

Los programas deben vincularse a otros sectores o productos, en los cuales los resultados puedan ser también de alto costo beneficio, agricultura y agroindustria, por ejemplo. Los

programas deben también facilitar la creación y/o crecimiento de empresas basadas en nuevas tecnologías, por medio del desarrollo de una mayor capacitación gerencial e innovativa y una mejor organización y gestión tecnológica de las empresas, así como de la reducción de barreras regulatorias, financieras y de información, además de aprovechar las nuevas investigaciones científicas generando la promoción de nuevas áreas y oportunidades de crecimiento, debe ir acompañada de una reforma legal y regulatoria que estimule nuevos ingresos y respuestas tecnológicas flexibles. Todos estos programas deben generar resultados científicos y tecnológicos de impacto en las áreas prioritarias.

Dada la importancia de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para la integración de empresas y personas en redes productivas globales, y teniendo en cuenta que ellas permean progresivamente todos los sectores de la actividad económica y que determinan los procesos sociales, se considera como muy importante, bajo este lineamiento de política, el incentivar la adopción, utilización y desarrollo de las TIC.

6.4.2 Plan Nacional de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (PNDH)

En el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) entre las políticas y programas estratégicos establece la referida a la ciencia, tecnología, innovación y emprendedurismo para la transformación de Nicaragua, en la cual entre otros aspectos plantea que, es necesario que Nicaragua empiece una transición desde una economía productora de materias primas que requiere de mano de obra no calificada hacia una economía productora de bienes y servicios con mayor valor agregado y conocimientos incorporados, que requiera una mano de obra cada vez más calificada, así como que la Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendedurismo (CTIE), es indispensable para dar el salto cualitativo hacia mayores niveles de productividad y una transformación económica y social de Nicaragua sostenible.

Las investigaciones científicas nacionales priorizadas en el PNDH, son:

- Investigaciones en Café (enfermedades del Café, Adaptación al cambio climático).
- Impacto del Cambio climático en la Seguridad Alimentaria (granos básicos, hortalizas, raíces y tubérculos).
- Adaptación al Cambio Climático en la zona seca (opciones productivas, aprovechamiento de recursos hídricos escasos).
- Aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos (calidad del agua, siembre y cosecha de agua, manejo de cuencas).
- Biodiversidad marina, con énfasis en los territorios recuperados del caribe.
- Biodiversidad terrestre, con énfasis en microorganismos.
- Energías alternativas para comunidades y familias aisladas (solar, eólica, biodigestor).
- Aplicaciones del Satélite NICASAT1 (educativas, agropecuarias, ambientales)
- Formación y capacitación para el Desarrollo (para la transformación productiva, para los megaproyectos, para la mejor gestión pública).

Las universidades miembros del CNU se han venido “articulando con el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) y sus políticas, a fin de dar respuesta a objetivos planteados por el gobierno, y por tanto, proponer soluciones a través de la investigación” (Betancourt, 2015, p. 5).

En la figura 2, se muestra la correspondencia entre las líneas de investigación del Consejo Nacional de Universidades y Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016.



Figura 2. Foco de atención de líneas de investigación CNU-PNDH 2012-2016.

Fuente. Alemán (2016).

6.5 Metodologías e indicadores académicos, económicos, sociales y tecnológicos para la evaluación del impacto de la investigación científica universitaria.

El impacto de una investigación científica, se define como el “efecto, cambio o beneficio para la economía, la sociedad, la cultura, la política pública o los servicios, la salud, el medio ambiente o la calidad de vida, más allá de la academia” (Penfield, Baker, Scoble y Wykes, 2014, p. 21). Esto está relacionado con lo que afirma Kostoff (1995), que “es el cambio efectuado sobre la sociedad debido al producto de la investigación.....” y plantea tres preguntas claves relacionadas con el impacto de la investigación que son:

- 1) ¿Cuál ha sido la amplitud de los impactos a largo plazo de investigaciones realizadas en el pasado?
- 2) ¿Cuáles han sido el éxito y los impactos de investigaciones realizadas recientemente?

3) ¿Cuál es el conocimiento que se proyecta ganar de la investigación propuesta, qué tipo de beneficios se podrían obtener y cuál es la probabilidad de que estos resultados a largo plazo puedan ser obtenidos?

Fernández (2001), plantean que los niveles en los que pueden ser aplicadas estas preguntas son micro, meso y macro, adquiriendo mayor relevancia “en la asignación de recursos, establecimiento de prioridades y en la evaluación”, los niveles de aplicación se describen a continuación:

En el nivel micro, reflejan la competencia entre distintos proyectos de investigación. En el nivel meso, puede tratarse de tomar decisiones acerca de qué área disciplinaria debe ser priorizada para el financiamiento de proyectos. En el nivel macro, las preguntas expresan la competencia por recursos para la ciencia y tecnología, en detrimento de otras áreas de atención del Estado, tales como la salud, la educación o el empleo (p.1).

Indica que para intentar encontrar respuestas más “objetivas” a las preguntas mencionadas, se hace necesario contar con indicadores de impacto de la ciencia y tecnología, es decir, indicadores que tomen en cuenta las consecuencias a largo plazo de las investigaciones, los desarrollos y del propio conocimiento científico y tecnológico (p.2). El impacto de la ciencia y tecnología puede ser clasificado en función de su objeto en:

- Impacto en el conocimiento (o impacto científico, impacto académico)
- Impacto económico
- Impacto social

El impacto de la investigación científica se puede medir en diferentes momentos, uno de ellos es el impacto directo (propósito) establecido como el “resultado de la sinergia de los

componentes (resultados, outputs) del proyecto y su introducción en la práctica” al terminar la investigación se pueden realizar “ tres tipos de evaluaciones que son las denominadas evaluación a posteriori (a los 6 meses de concluida), la evaluación ex–post (de 1 a 2 años de concluida) y la evaluación de impacto (de 3 a 5 años de concluida) (Rodríguez y Cobas, s.f, p. 1)”.

La forma tradicional de medir el impacto de las investigaciones científicas realizadas en las universidades es mediante el aporte académico a través de “métodos bibliométricos. Estas mediciones se basan, específicamente, en las citas recibidas por el documento (publicación científica o patente) en otros documentos, el número de publicaciones científicas e ingresos de investigación” (Penfield et al., 2014, p.23), cantidad de profesionales formados, producción científica en revistas nacionales e internacionales, específicamente aquellas de mayor visibilidad internacional.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en el año 2002 indica que en el caso de los impactos económicos se han relacionado principalmente con la “innovación tecnológica, el comercio de bienes de alta tecnología” (p. 3), “indicadores basados en métricas, como el registro de propiedad intelectual y el ingreso comercial generado”. El primer intento global para capturar de manera integral el impacto socioeconómico de la investigación en todas las disciplinas se realizó para el Australian Research Quality Framework (RQF), utilizando un enfoque de estudio de caso” en que aplica métodos cualitativos como cuantitativos. Luego de varias investigaciones en la aplicación de esta metodología se concluyó que “era posible evaluar el impacto y desarrollar "perfiles de impacto" utilizando el enfoque del estudio de caso (Penfield et al., 2014, p. 24-25).

Los impactos sociales están relacionados con los cambios que experimenta la calidad de vida y el bienestar de la sociedad y el medioambiente a través de los procesos de creación,

difusión, uso y apropiación de los productos generados por las actividades científicas y tecnológicas.

Alemán y Lezama (2013), afirman que los indicadores pueden ser “medidos en números, hechos, opiniones o percepciones que señalan situaciones o condiciones específicas. Son instrumentos importantes para evaluar y dar seguimiento al proceso de desarrollo, valiosos para orientar cómo se pueden alcanzar mejores resultados” (p.111), continúa su planteamiento indicando que:

La construcción y desarrollo de indicadores de Ciencia y Tecnología es una práctica arraigada en algunas sociedades de Latinoamérica. Los primeros esfuerzos fueron desarrollados en la década de los noventas. Fue a partir del año 1994 con la creación de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) que se inicia a mitigar el vacío de información en materia científica en Latinoamérica. A partir de ese momento la RICYT ha sido la encargada de la ejecución del programa regional de indicadores de Ciencia y Tecnología, quien a través de foros de discusión ha permitido que los países latinoamericanos avancen en el diseño de instrumentos para la conceptualización y medición de aspectos específicos que adquiere el proceso de generación y difusión del conocimiento en cada uno de los países de la región (p. 111).

López, Valcárce, y Barbancho (s.f), en su escrito indicador cuantitativo y cualitativo para la Evaluación de la Actividad Investigadora: ¿Complementarios? ¿Contradictorios? ¿Excluyentes? indican que existen distintos indicadores para evaluar la investigación y estos son clasificados por diferentes autores como: 1) cuantitativos, 2) indicadores de situación, 3) inputs, 4) económicos, 5) personal, 6) outputs, 7) bibliométricos y cualitativos que son indicadores basados en encuestas, entrevista, así como información no estructurada.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), han desarrollado metodologías y elaborado indicadores para medir el impacto de la ciencia y tecnología, que pueden resumirse en 3 manuales de referencia conocidos como el Manual de Frascati, el Manual de Oslo y el Manual de Camberra.

El Manual de Frascati conocido como Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, actividades exclusivas del personal de investigación, medición de los recursos dedicados a la Investigación y Desarrollo (I+D). En el año 2012 se creó un nuevo anexo al Manual para utilizar las directrices de la OCDE para cuantificar la I+D en las economías en desarrollo.

El Manual de Oslo publicado en el año 1992, proporciona directrices para la recolección e interpretación de datos sobre la innovación. También hace referencia literature-based innovation output indicators (LBIO), que es una metodología de encuestas basada en los casos de innovación en Ciencia y Tecnología que se informan en las revistas técnicas y comerciales.

En la tercera versión del Manual se incluye la innovación de productos tecnológicos, innovación de procesos, innovaciones de marketing y las innovaciones organizacionales. Esta última la define como “la aplicación de un nuevo método organizativo a las prácticas comerciales de la empresa, organización del trabajo o relaciones exteriores” (OCDE y Eurostat, 2006, p. 5).

El Manual de Camberra proporciona diversas metodologías para evaluar a los recursos humanos dedicados a la Ciencia y tecnología, hace referencia a los métodos cuantitativos basados en la bibliometría.

A nivel universitario, también se han generado experiencias de medición del impacto de las investigaciones científicas, González y Molina (2008), indica que “paralelamente al modelo cubano de universidad científica y tecnológica, para el siglo XXI, se orienta a la investigación para la solución de problemas con pertinencia, impacto y consecuencia tecnológica en función de los intereses del desarrollo socioeconómico del país, por medio de estrategias clave: la flexibilidad organizativa, la cooperación nacional e internacional y la búsqueda de recursos materiales y financieros por las más diversas vías”. En este sentido, el Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) para cada uno de sus centros universitarios, utiliza el siguiente sistema de indicadores detallados en la tabla 3.

Tabla 3. Indicadores para evaluar el impacto de la ciencia y la innovación tecnológica en los centros de educación superior de Cuba, 2006

Indicadores de impacto económico social	Indicadores de impacto científico tecnológico	Indicadores de pertinencia
Premios nacionales y provinciales de innovación tecnológica (otorgados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)).	Participación en premios de la Academia de Ciencias de Cuba.	Porcentaje de proyectos vinculados a proyectos nacionales, ramales, territoriales, empresariales y universitarios en ciencia y tecnología.
Premios provinciales del Fórum de ciencia y técnica.	Participación en premios CITMA provinciales.	Proyectos en planes de generalización ramales y provinciales.
Sedes universitarias municipales destacadas en el Forum de ciencia y técnica.	Total de publicaciones por profesor equivalente en Cuba y el extranjero.	Estado de ejecución de los proyectos.

Indicadores de impacto económico social	Indicadores de impacto científico tecnológico	Indicadores de pertinencia
Premios internacionales.	De las anteriores, las publicadas en bases de datos internacionales.	Financiamiento de los proyectos de investigación en peso cubano convertible (CUC).
-	De las anteriores, las que se incluyen en la corriente principal.	-
-	Publicaciones de libros y monografías.	-
-	Patentes de invención obtenidas.	-

Fuente: González et al. (2008).

Fernández de Castro Fabre et al. (2012), realizaron un estudio sobre uso de un set de indicadores para medir el impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de La Habana, en el cual tomaron como referencia los indicadores propuesto por el Ministerio De Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA 2001), los indicadores propuestos por el Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) en el año 2006 e Indicadores obtenidos a partir de la conceptualización realizada por Itzcovitz (1998), de la Universidad de Quilmes, Argentina perteneciente a RICYT relacionados con el impacto.

En la tabla 4, se presentan el set de indicadores propuestos para estandarizar el análisis de la medición del impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de La Habana.

Tabla 4. Indicadores para medición del impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de La Habana

No.	Indicador	Tipo de Impacto	Observaciones
1	Publicaciones	Conocimiento	Publicación en revistas arbitradas o referenciada en bases de datos de prestigio internacional: artículos científicos en revistas que poseen un Consejo editorial, el cual controla la calidad de artículos, y que posean el número de ISSN. Publicación de libros y monografías, ya sea en soporte magnético o en papel, pero con la exigencia de que posean el número de ISBN.
2	Capacitación	Social	Capacitar de manera adecuada a las personas, comunidades, instituciones locales, responsables de continuar las acciones una vez culminados los proyectos.
3	Vinculación de actores	Social	Los introductores de los aportes prácticos deben dar fe de su valor mediante avales oficiales en los que argumentan su importancia y los beneficios obtenidos.
4	Utilización de métodos participativos	Social	Base de comunicación entre los investigadores y los actores sociales.

No.	Indicador	Tipo de Impacto	Observaciones
5	Participación en eventos científicos	Conocimiento	Deben presentarse los resultados como ponencias en eventos científicos relevantes en Cuba y en el exterior y que exista la certificación oficial de su presentación.
6	Trabajos de diploma	Conocimiento	Que aporten solución al problema real de la localidad, mediante el banco de problemas del municipio.
7	Tesis de maestría	Conocimiento	Que aporten a la solución de problemas del municipio.
8	Tesis de doctorado	Conocimiento	Que consideren dentro de sus resultados científicos en el plano teórico y práctico, los aportes al desarrollo local.
9	Vinculación con empresas del territorio	Social	Establecimiento de vínculos con actores sociales como el gobierno local, Forum de Ciencia y Técnica, CITMA provincial, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), necesario para vehicular la relación entre los resultados y la localidad.
10	Ponencia en Forum	Conocimiento	Presentación de trabajos resultantes del proyecto a nivel municipal, provincial.
11	Propiedad intelectual	Conocimiento	Debe preverse la propiedad industrial con la presentación de patentes en el caso que sea posible por el tipo de proyecto o el derecho de autor (software, multimedias, páginas WEB).

No.	Indicador	Tipo de Impacto	Observaciones
12	Premios	Conocimiento	El proyecto debe ser objeto de premios y reconocimientos por la calidad de su aporte científico y por su introducción en la práctica.
13	Distinción entre investigación básica y aplicada	Social	Según su carácter, las investigaciones pueden dar soluciones de carácter inmediato o a más largo plazo.
14	Ofertas para la solución de problemas al desarrollo local	Social	Propuestas desde el conocimiento científico para la solución de problemas locales.
15	Diversificación de productos y servicios	Económico	Que los resultados tengan una repercusión que favorezca la diversificación de productos y servicios.
16	Disminución de costos	Económico	Ahorro de materia prima y materiales.
17	Cantidad de profesores e investigadores participantes	Social	-

Fuente: Fernández de Castro Fabre, et al. (2012).

Fernández de Castro Fabre et al. (2012, p. 82), indican que existe una “confusión generalizada entre los conceptos de resultado e impacto y se aprecia que la mayoría de los líderes de proyectos centran su atención en la justificación y fundamentación de las acciones por realizar, y dedican menor atención a las acciones de impacto científicamente demostradas”. Proponen normalizar el uso de indicadores propuestos para medir el impacto, “desde que se gesta el proyecto, tener una guía para prever el impacto en las etapas y al final del proyecto”.

En Colombia la Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, realizó investigación sobre metodología para la evaluación del impacto de los proyectos emergentes de proyección social en año 2016, la cual tiene un carácter y abordaje mixto (cuantitativo-cualitativo) desde la institución y uno cualitativo desde el beneficiario. El impacto lo midió utilizando la ecuación (1):

$$\text{Impacto} = (\text{efectos del proyecto} - \text{efectos provenientes por la influencia de otros factores externos} \pm \text{efectos de diseño}) * (0,80) + (\text{grado de conformidad del beneficiario}) * (0,20) \quad (1)$$

Cuberos de Quintero y Vivas (2016, p.59), concluyen que la metodología que aplicaron “permite mostrar desde los logros intermedios hasta las metas finales obtenidas por los beneficiarios de los proyectos”. La metodología está orientada hacia un “aprendizaje institucional cuyo valor heurístico conducirá a valorar, tanto el impacto real en los habitantes, en los estudiantes en su formación integral, así como en la planificación y ejecución de los proyectos de proyección social de la universidad”.

En el año 2016 la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), ha desarrollado, en una primera fase, un modelo para la evaluación del impacto de proyectos de investigación. En este modelo señala que los indicadores se valoraron por calidad y cantidad, para estimar por sumatoria de eventos el impacto total y en cada uno de los ámbitos académico (50%), social (30%) y económico (20%).

En la tabla 5, se muestra los indicadores para cada uno de los ámbitos antes mencionados, adaptadas de la lista de indicadores de impacto de Becker para investigación en salud en el año 2014.

Tabla 5. Indicadores académicos, sociales y económicos

Académico	Social	Económico
Publicaciones indexadas, libros o capítulos, manuales, literatura gris. Visibilidad de las publicaciones.	Publicaciones y divulgación en medios de comunicación. Estudiantes tesistas.	Obtención de refinanciamiento o cofinanciamientos.
Elementos multimedia generados.	Transferencia de conocimiento o tecnología a la comunidad.	Prestación de servicio con los equipos adquiridos.
Uso de repositorios.	Promoción de cambios en líneas o temas de investigación.	Reducción de costos en algún proceso.
Pertenencia a redes académicas, colaboraciones.	Determinación de la identificación, prevención o erradicación de problemas.	Generación de algún spin-off o start-up.
La incorporación de un componente de investigación junto con una sólida base académica permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico independientes junto con habilidades de comunicación oral y escrita.	La incorporación de un componente de investigación junto con una sólida base académica permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico independientes junto con habilidades de comunicación oral y escrita.	La incorporación de un componente de investigación junto con una sólida base académica permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico independientes junto con habilidades de comunicación oral y escrita.

Académico	Social	Económico
Inventos, patentes, aplicaciones informáticas.	Intervenciones, participación en mesas de acción y propuestas de ley o de políticas públicas.	

Fuente: Nave et al. (2016).

El formulario utilizado estuvo dividido en cuatro secciones: identificación con 6 preguntas, la académica con 20 preguntas (51.28%), la social con 13 preguntas (33.34%) y la económica con 6 preguntas (15.38%).

Respecto al indicador búsqueda de la información, Kriscautzky y Ferreiro (2014) indica que:

La evaluación de la confiabilidad de la información presenta un reto para los estudiantes, aún en el nivel de la educación superior [...]. Aun cuando disponen de criterios para la selección de información confiable a nivel declarativo, en la acción esos criterios pueden competir con requerimientos prácticos o con motivaciones singulares (p. 932).

“El alumnado universitario se considera, por norma general, competente en el manejo de Internet para documentarse con fines académicos, pero no en el uso de las bibliotecas (Comas, Pastor y Morey, 2011, p. 44)”. “Los estudiantes tienen dificultades para buscar la información académica que necesitan, [...], que solamente utilizan el buscador Google, que no buscan información en inglés y que buscan información de manera no lineal ni planificada (Egaña, Bidegain, y Zuberogoitia, 2013, p. 1)”.

Nave, Rodas, Sosa López y Arroyo (2016), indican en el estudio que seleccionaron al azar seis proyectos financiados en el 2014 como evaluación ex post y seis del 2012 como evaluación de impacto, correspondientes a dos por cada una de las áreas según la clasificación de la DIGI que son social humanística, científico tecnológica y Salud. Entre

sus resultados los proyectos mejor evaluados fueron a nivel ex post (1 a 2 años) que los proyectos de evaluación de impacto (3 a 5 años).

También tienen previsto realizar una segunda etapa de validación de la metodología en Nicaragua, a las que se les aplicará una encuesta y entrevista a expertos.

En el año 2017 en Nicaragua, se realizó estudio sobre “Contribución de las investigaciones realizadas en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UNAN-León, al desarrollo del territorio de incidencia, 2013-2015”, como resultado se concluyó que “la investigación ha contribuido en mayor parte a la universidad, en lo académico, ya que permitió a docentes y estudiantes involucrarse en procesos investigativos, divulgar en revistas científicas y distintos eventos científicos” (Arcia, 2017, p. 64).

Los aspectos utilizados para la determinación de la incidencia de las investigaciones se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Aspectos tecnológicos, económicos y sociales, para medir la contribución de las investigaciones realizadas en la facultad de UNAN León

Aspectos tecnológicos	Aspectos económicos	Aspectos sociales
Facilitó la creación de nuevos servicios tecnológicos.	Contribuyó a mejores ingresos.	Contribuyó a resolver problemas actuales de la sociedad.
Permitió desarrollar nuevos productos.	Disminución de los costos de producción.	Generó nuevos puestos de trabajo.
Aportó nuevos conocimientos.	Mayores rendimientos.	Mejóro la calidad de vida de las personas.
Resolvió problemáticas tecnológicas en la empresa.	Mayor eficiencia.	-

Otro especifique.	Fomento a la creación de nuevos emprendimientos.	-
-------------------	--	---

Fuente: Arcia (2017).

Los resultados de la investigación mostraron una “tendencia de no lograr una contribución sustancial al desarrollo del municipio de León, debido a la poca divulgación y transferencia de los resultados a los beneficiarios o usuarios finales, o no es transmitido de forma adecuada” (Arcia, 2017, p. 64).

Al evaluar el impacto de la productividad científica (calidad y cantidad) se debe tener cuidado al “comparar utilizando los mismos criterios y áreas de conocimiento distintas”. Otro aspecto importante que incide en las diferencias de factor de impacto, “es el tipo de revista en la que se publican los artículo” (Campanario, Cabos y Hidalgo, 1998, p. 413).

6.6 Indicadores de Impacto de la investigación Científica en Nicaragua

En Nicaragua la determinación del impacto de las investigaciones científicas constituye un tema de particular interés para las instituciones universitarias, para la creación y formulación de estrategias que contribuyan en la mejora de la calidad y pertinencia hacia el entorno, en relación al impacto social, académico, tecnológico y económico.

En año 2014, por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) con la colaboración técnica de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas y un grupo de consultores nacionales e internacionales, definieron los siguientes ejes e indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- 1) Recursos humanos dedicados a ciencia, tecnología e innovación.
- 2) Programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación científica.
- 3) Alianzas estratégicas en las que participa la institución para ciencia, tecnología e innovación.

- 4) Infraestructura para desarrollar ciencia, tecnología e innovación
- 5) Innovaciones
- 6) Documentación de ciencia tecnología e innovación
- 7) Difusión de los resultados de ciencia tecnología e innovación
- 8) Presupuesto para ciencia, tecnología e innovación
- 9) Número de graduados por área científica, grado académico y género, que están preparados para servir a la sociedad. Mide el número de graduados en el periodo evaluado que están preparados para servir a la sociedad, distribuidos por área científica definida por el Manual de Frascati, diferenciándose por género (hombre y mujer) y por los niveles académicos Técnico Superior, Licenciado/Ingeniero/Arquitecto, Especialista, Maestría y Doctor (Ph.D). Suma de todos los graduados de la institución por área científica y diferenciados por grado académico y género.

Las áreas científicas definidas por el Manual de Frascati: (i) Ciencias Naturales; (ii) Ingeniería y Tecnología; (iii) Ciencias Médicas; (iv) Ciencias Agrícolas; (v) Ciencias Sociales; (vi) Humanidades.

En la tabla 7, se muestran los indicadores para la Ingeniería y Tecnología, indicados en el manual de Frascati.

Tabla 7. Áreas científicas y tecnológicas de acuerdo al *manual de Frascati*

Área	Descripción
Ingeniería y Tecnología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingeniería civil (ingeniería arquitectónica, ciencia e ingeniería de la edificación, ingeniería de la construcción, infraestructuras urbanas y otras disciplinas afines). 2. Ingeniería eléctrica, electrónica [ingeniería eléctrica, electrónica, ingeniería y sistemas de comunicación, ingeniería informática (sólo equipos) y otras disciplinas afines].

	<p>3. Otras ingenierías (tales como ingeniería química, aeronáutica y aeroespacial, mecánica, metalúrgica, de los materiales y sus correspondientes subdivisiones especializadas; productos forestales; ciencias aplicadas, como geodesia, química industrial, etc.; ciencia y tecnología de los alimentos; tecnologías especializadas o áreas interdisciplinarias, por ejemplo, análisis de sistemas, metalurgia, minería, tecnología textil y otras disciplinas afines).</p>
--	--

Fuente: García (2013, p. 78); De la Vega (2006, p.23).

10) Número de programas de ciencia, tecnología e innovación en proceso (vigentes) y concluidos, por área científica por año. Mide la cantidad total de programas de ciencia, tecnología e innovación en vigencia (en proceso) y concluidos, clasificados en cada una de las áreas científicas definidas por el Manual de Frascati.

11) Número de innovaciones de productos (bienes) y de servicio. Objetos tangibles nuevos o significativamente mejorados introducidos al mercado por la empresa o la entidad que desarrolla. Teniéndose por nuevos, todos aquellos productos y servicios cuyas características difieren significativamente de los disponibles en el mercado. Y como productos significativamente mejorados, aquellos previamente existentes que han mejorado en desempeño o costo mediante la utilización de materias primas o componentes de mayor rendimiento.

12) De los servicios en actividades novedosas que buscan satisfacer las necesidades de los clientes, sobre un producto tangible o intangible; siendo la intangibilidad la característica más básica de los servicios (no puede verse, probarse, sentirse, oírse ni olerse antes de la compra), pero también los servicios son perecederos y los compradores no tienen propiedad sobre los mismos, solo adquieren el derecho a recibir una prestación, uso, acceso o arriendo de algo. Ejemplo: reparaciones, transmisión de conocimiento, transporte, hoteles, restaurantes, entre otros.

13) Número de tesis de grado o su equivalente. Investigaciones elaboradas por estudiantes de pregrado bajo la orientación de un tutor, como requisito de graduación de una carrera de pregrado.

14) Número de Estudios de impacto. Investigaciones realizadas en un área del conocimiento, a fin de evaluar el impacto o consecuencias resultantes del desarrollo de programas y/o proyectos.

15) Número de Estudios de sistematización. Estudios desarrollados con base a interpretaciones críticas de experiencias realizadas, evidenciando la lógica de los procesos a partir del ordenamiento y reconstrucción de estos.

16) Número de Estudios de diagnósticos. Estudios realizados con base a datos y hechos, recopilados y ordenados sistemáticamente a fin de juzgar en mejor forma los acontecimientos.

17) Artículos científicos o “papers” publicados en revistas especializadas, teniendo por objetivo difundir los resultados de investigaciones realizadas en un área determinada del conocimiento, o fomentar el desarrollo de métodos experimentales innovadores.

También es importante destacar que el Consejo Nacional de Universidades (CNU), de manera trimestral solicita a las universidades un informe sobre la función sustantiva de la universidad correspondiente a Investigación, en el que se deben indicar los siguientes aspectos:

- Financiamiento de la investigación (infraestructura, salarios, financiamiento a proyectos, viáticos, etc., para desarrollar la investigación).
- Capacidad instalada para la investigación.

- Total de horas que el profesorado, de tiempo completo y horario, dedica a la investigación científica.
- Investigaciones realizadas por investigadores de contratación de tiempo completo y docentes investigadores.
- Cantidad de tesis de posgrado realizadas.
- Trabajos presentados en eventos científicos nacionales e internacionales.
- Eventos científicos organizados por las universidades (cantidad de participantes).
- Participación en eventos científicos organizados por el CNU y otras instituciones.
- Publicaciones.
- Diplomados y cursos libres orientados a la formación de investigadores.
- Investigaciones realizadas por los estudiantes de grado.
- Valoración cualitativa global de la investigación en el año (actividades de impacto en la función Investigación, Dificultades, logros, perspectivas).

6.7 Impacto de la investigación Científica en grado y posgrado

Cencia y Cárdenas (2013), en artículo sobre “El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado” expresa que:

El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado se justifica en la medida que aportan algo al conocimiento científico o a la sociedad, por ello se debe evaluar si el resultado de la investigación aporta a la teoría científica o a la práctica en sí de la formación profesional, todo dependerá del tema que se está investigando. En la universidad se exige que la tesis sea científica, se siga el método científico, y que no tenga rigidez, lineal y limitante, al margen del monismo metodológico. Las tesis de pre grado se caracterizan por el dominio de la profesión, la lógica de la investigación y argumentación básica (p. 55).

También Vara (2012), en publicación “Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales” indica que:

El impacto potencial de la tesis se evalúa dependiendo del tipo de investigación o aporte [...], entonces se podrá hablar del impacto potencial teórico, cuando se aporta nuevo conocimiento científico, nuevos conceptos y nuevas teorías, etc. [...] cuando se aporta nuevos instrumentos de medición, nuevas técnicas de análisis, herramientas de evaluación, manuales de procedimientos, etc. se conoce como impacto metodológico. [...] El impacto práctico existe [...] cuando se aporta información útil con la que se pueden 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 (p. 189).

Otro aspecto importante a tomar en cuenta en la evaluación de impacto de las tesis de grado, son los criterios de calidad en el proceso de investigación. En la tabla 8 se muestran en detalle los criterios de calidad para la evaluación de las tesis, tomado de artículo “Métodos y diseños de investigación en educación” (Pérez, Arturoy Quintanal, 2012).

Tabla 8. Criterios de Calidad de Tesis

1. Criterios de calidad referidos a los objetivos iniciales		
Criterios	Disposiciones	Herramientas
Pertinencia y novedad	Elaborar los objetivos de acuerdo a los conocimientos actuales	Revisiones bibliográficas Contacto y referencias académicas Utilización de redes de expertos
Factibilidad	Evaluar los recursos necesarios	Planificación detallada del proyecto

	Analizar los riesgos asociados a la investigación	
2.Criterios de calidad referidos a los procesos		
Transparencia	Asegurar la trazabilidad de los resultados.	Descripción detallada del procedimiento de trabajo Informes de las diferentes fases de su desarrollo Validación de Instrumentos empleados.
Sistematización de sus fases de desarrollo	Asegurar la trazabilidad de los procedimientos.	Descripción de los criterios que determinan el procedimiento de recogida y tratamiento de datos Puesta en marcha de acciones correctivas y preventivas
3.Criterios de calidad referidos a los resultados		
Exploración de los resultados	Transferir los resultados	Procesos de difusión académica Patentes y cesiones de licencias Contrataciones
Maximizar el impacto científico de los trabajos	Determinar al público contenido e identificar los mejores vectores de comunicación	Envío de artículos a revistas de alto factor de impacto (SCI). Planificación de comunicación en medio de comunicación. Difusión

Fuente: Pérez et al. (2012).

6.8 Modelos de Gestión del Conocimiento y la Investigación

Alemán, Medrano, Nordren, Reyes y Scheinberg (2010), en su escrito Innovaciones en las Universidades Nicaragüense indican que:

Las Universidades Nicaragüenses están comprometidas con un modelo de Universidad moderna. Una Universidad que incluya entre sus funciones básicas: la formación, la investigación y la transferencia de resultados a la sociedad. Estos fines institucionales se encuentran imbricados entre sí y de forma conjunta e inseparable, proporcionan a la sociedad pensamiento y nuevos conocimientos que se transforman tanto en el desarrollo personal de sus ciudadanos como en la creación de nuevas empresas. En definitiva, es importante consolidar la idea de que la Universidad debe proporcionar a la sociedad igualdad de oportunidades, cohesión social, progreso, crecimiento y bienestar.

Por lo que respecta al papel de la investigación en la Universidad: por un lado, debe tener un carácter multidisciplinar, que derribe los compartimientos estancos entre áreas y por el otro lado, debe adaptarse a las necesidades del tejido socio económico e integrarse en el sistema de innovación. De este modo, se romperá el aislacionismo del que se acusa a la Universidad. Por otro lado, debe acabarse, también, con la dicotomía establecida entre investigación básica y aplicada. Es necesario convencerse de que hay que apoyar a la investigación sin más. A la investigación guiada por la curiosidad, la de carácter estratégico y la demandada por el tejido productivo.

En el libro *Innovaciones en las universidades nicaragüenses*, editores Alemán, Medrano, Norgren, Reyes y Scheinberg (2010), en el capítulo presentación Telémaco T. indica que:

Se demanda también que la Universidad, como proveedor de conocimiento y tecnologías, se integre en el llamado modelo de la nueva economía, donde convivirá con el sector productivo como demandante de tecnologías, otorgando a la administración el papel de diseñadora y ejecutora de la política científica. De este modo, surge la denominada sociedad del conocimiento, definida por la innovación

y el uso intensivo y extensivo de las nuevas tecnologías, tanto en el aprendizaje, como en la transferencia del conocimiento y en la producción. De manera que este modelo se apoya en la investigación y el desarrollo, así como en la capacidad de transferencia del conocimiento, tanto al sector productivo como a la sociedad en general. Con ello, se busca que las empresas adquieran ventajas competitivas tanto con la gestión del conocimiento como con las innovaciones tecnológicas (p.5).

Pedroza (2015), indica que El Modelo de Gestión de la Investigación, Modelo Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de la UNAN-Managua, promueve como sus principios fundamentales los enfoques “Antropocéntrico y Sistémico de los Métodos de Investigación”. El modelo I+D+i comprende las siguientes cuatro etapas:

Primera etapa: investigación basada en la observación, definición y solución de problemas del mundo real. Segunda etapa: innovación es el nuevo conocimiento generado desde la investigación hasta desarrollar nuevos prototipos, que se aplican en un sistema de producción determinado. Tercera etapa: la gerencia de la investigación científica, impulsa proyectos competitivos I+D+i. Cuarta etapa: iniciativas de nuevos emprendimientos implementados por la extensión universitaria. Esta es la ruta para la articulación real y efectiva de los procesos de investigación, innovación y emprendimiento (p.3).

6.9 Índice de eficiencia terminal como indicador de calidad en la educación superior

La tasa de graduación o la eficiencia terminal (ET) es considerada uno de los indicadores que “miden la calidad, productividad de las Instituciones de Educación Superior (IES) y es una medida crucial de la capacidad de las IES para utilizar los recursos que la sociedad les provee”. La ET está relacionada con la “proporción de alumnos que logren egresar y titularse con respecto a la proporción de alumnos que ingresan” (López, Albiter y Ramírez, 2008). Así mismo indica Villavicencio (2014), “eficiencia terminal medida como el porcentaje de graduados en el ‘tiempo reglamentario’”.

La Agencia de Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), órgano de evaluación de la calidad de la educación superior, del sistema universitario español, en documento guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (grado y máster) define la eficiencia terminal como “el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada” (2012, p.53).

La eficiencia terminal sigue siendo un “reto a superar” (Sánchez G., 2000), “con relación a la problemática de la no titulación”. Tal y como indica Ramírez (2015) “generalmente, cuando el egresado no se titula al año siguiente en que sale, la falta de tiempo es el factor principal por el que se retrasan o se les dificulta más concretar la etapa final de sus estudios”. Continúa indicando que:

Algunos estudiantes eligen hacer tesis, son aquellos que ya traen un proyecto que realizaron durante su formación logran terminar dentro del primer año de egreso; otros regresan después de muchos años a tratar de hacer una tesis. En ambos casos el acompañamiento del tutor, en este caso, del director de tesis, es crucial para que el alumno logre terminar con éxito el documento y presentar su examen profesional. Los que optan por realizar una memoria de experiencia profesional son aquellos alumnos que regresan después de haber ejercido un mínimo de tres a cinco años, como en la opción anterior, el tutor juega un papel muy importante para lograr que el pasante logre titularse (p.13).

Los “estudiantes encuentran nuevas ideas durante su investigación, experiencias, pero a menudo necesitan orientación para integrar estas ideas con sus expectativas” [...] crean competencias como “aprenden nuevas metodologías técnicas, recopilan sus propios datos, interpretar los hallazgos pero necesitan tutores que los orienten” (Linn, Palmer, Baranger, Gerard y Stone, 2015, p. 627).

Indica Thiry y Laursen (2011), en artículo sobre “El papel de las interacciones estudiante-asesor en el aprendizaje de investigadores universitarios en una comunidad científica de práctica” indica que:

Los tutores de investigación emplearon tres aspectos para apoyar a los científicos en formación de pregrado: socialización profesional, apoyo intelectual y apoyo personal/emocional. Los estudiantes con poca experiencia necesitaban expectativas claras, pautas y orientación para su proyecto de investigación específico, mientras que los estudiantes experimentados necesitaban una socialización más amplia para adoptar los rasgos, hábitos y temperamento de los investigadores científicos. Los tutores de investigación de estudiantes universitarios deben ser conscientes de los dos aspectos científicos y educativos de su función de asesoramiento y su importancia en la configuración de las identidades y trayectorias profesionales de los estudiantes.

Con el propósito de ayudar a los estudiantes a obtener su título “se deben estructurar cursos [...] a través de los cuales los alumnos puedan llevar a cabo una investigación de manera transversal, de tal manera que se incluya en toda la trayectoria educativa y no solamente al final, [...] ser egresado titulado es una necesidad fundamental para enfrentar la competencia laboral (Rodríguez, 2014, p.121)”.

También Campi, Campi y Coloma (2012), indica la incorporación de “asignaturas como parte del proceso formativo de la investigación científica, y que contribuya a temas de tesis de grado desde los primeros años de la carrera” (p. 11).

Lo anterior se complementa con lo planteado por Ramírez (2015), que no se debe descuidar “la vinculación universitaria en particular con el mercado laboral, el trabajo de tutorías, seminarios de titulación y, en general, la calidad de los programas de estudio, desde el proceso de selección de aspirantes, el seguimiento en la trayectoria académica del alumno

hasta el proceso de titulación tendientes a que culminen de la mejor forma posible sus estudios universitarios”.

Petrella y Jung (2008), en artículo sobre la “Investigación de pregrado: importancia, beneficios y desafíos” indica que:

El desarrollo y mantenimiento de programas de investigación de pregrado beneficia a los estudiantes, tutores docentes, la universidad, finalmente la sociedad en general. La incorporación de un componente de investigación junto con una sólida base académica permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico independientes junto con habilidades de comunicación oral y escrita (p. 91). [...] El desarrollo de habilidades en pensamiento crítico y comunicación permitirá a los estudiantes emerger como líderes en múltiples profesiones después de la graduación [...]. La comunidad científica también reconoce la importancia de la investigación de pregrado. Varias agencias nacionales han identificado directamente la investigación de pregrado para financiar iniciativas, como National Science Foundation (p. 92).

Continua indicando que entre los beneficios que los estudiantes tienen y que son considerados como impactos positivos por la experiencia de investigación se encuentran: “comprender el proceso de investigación, comprender cómo trabajan los científicos en los problemas, aprendizaje de técnicas de laboratorio, desarrollo de habilidades en la interpretación de resultado, la capacidad de analizar datos y la capacidad de integrar teoría y práctica”.

Otros beneficios y que pueden llegar más allá de la academia son: tener tolerancia a los obstáculos, aprendiendo a trabajar independientemente, comprender cómo se construye el conocimiento, auto confianza, motivación intrínseca para aprender y entendiendo que las afirmaciones requieren evidencia de apoyo (Lopatto, 2007, p. 297).

Henao y et al. (2017), en artículo “Multidisciplinarietà, interdisciplinarietà y transdisciplinarietà en la formación para la investigación en ingeniería” expresa que:

Los procesos asociados a la investigación en las universidades (académica, administrativa, social, contextual y discursiva) deberían articularse a los procesos de formación de los programas tanto a nivel de docencia, como a nivel estudiantil en el marco de la búsqueda de acreditación en alta calidad. Los procesos de alto impacto, misionales y/o sustantivos, tales como los de Docencia (desarrollo del proceso académico de la formación de profesionales universitarios en Ingeniería) e Investigación, al igual que los procesos de desarrollo de Proyectos de Grado y práctica, que son conexos a los anteriores, de una u otra forma pueden integrarse y articularse, para dar paso a procesos interdisciplinarios, multidisciplinarios y/o transdisciplinarios, en una forma más eficiente y eficaz que fundamente, el propósito de lograr recorrer productivamente la ruta de la alta calidad en dichos procesos, de cara al fortalecimiento y engrandecimiento integral y permanente de los perfiles del egresado y por supuesto la obtención de la acreditación de alta calidad.

Otro aspecto importante es la realización de las prácticas en las empresas, Rojas y Dávila (2016), indican que:

Los estudiantes logran adquirir nuevos conocimientos en materia de procesos productivos debido a que los empresarios permiten un intercambio entre sus operarios y el estudiante lo cual se vuelve una experiencia muy enriquecedora (p.34). [...] Los alumnos logran aportar conocimientos y herramientas de gran utilidad para las empresas como son los manuales POES y BPM, seguimientos a los procesos productivos con la finalidad de hacerlos más eficientes (p.35).

Chacón (2006), reafirma la importancia de la práctica cuando establece que:

[...] las prácticas constituyen espacios para la formación porque permiten interacción con las instituciones educativas y posibilitan la vinculación teórico práctica para conformar una cultura de la investigación, reflexión, transformación y sus implicaciones en la formación de ciudadanos comprometidos con el mundo dinámico de hoy (p. 206).

Chan, Mena, Escalante y Rodríguez (2017), en artículo sobre “Contribución de las Prácticas Profesionales en la formación de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (México)”, afirma que:

La realización de las prácticas profesionales mejora la vinculación entre la universidad y las empresas. Al tener escenarios reales de aprendizaje [...] los estudiantes [...] aplican los conocimientos adquiridos en el salón de clases, [...] adquieren nuevos conocimientos de valor curricular para su formación y las actividades que realizan son de provecho para la empresa (p.53).

Serrano (2010), indica que en la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) [...] “además de la teoría tienen prácticas, las cuales se desarrollan simultáneas a las clases (p. 1). Sin embargo los estudiantes indican que el programa no permite identificar y priorizar temas de investigación (p. 63).

La tasa de graduación promedio fue 3% de los recintos de la Universidad Nacional de Ingeniería, con: Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB) - 4%, Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios (RUPAP)- 2% y Recinto Universitario Augusto C. Sandino (RUACS) - 5% (Universidad Nacional de Ingeniería, 2014, p. 117).

Fernández (2018), indica que solamente el 21% de los estudiantes de Ingeniería se recibe en el tiempo establecido, siendo una de las más bajas del sistema educativo de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires Argentina. [...] “El tiempo real de finalización de la carrera está por encima de los 7 años” (parr.1).

En estudio realizado en la Universidad de Antioquia Colombia en los 16 programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se encontró “52% de deserción, 5% de graduación, 50% de los graduados en Ingeniería demoraron 12 semestres o menos” después de finalizadas las asignaturas, el “30% termina sus estudios en un tiempo de 7 años” (Parra y et al., 2014, pp. 1-4)

Dicovski y Pedroza (2019), en la investigación realizada “Calidad del Rendimiento Académico en la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UNI Región Norte, período 2005-2018” encontraron que “cuantitativamente las mujeres tuvieron un 11 % de mayor porcentaje de aprobación de asignaturas en aula y mejor promedio final de notas de más de 3 puntos” (p.197).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD 2011), indica que:

Las mujeres tienen mayores tasas de graduación de educación terciaria (universitaria) que los hombres (21% comparado con 18%). La proporción de hombres y mujeres que se graduaron de la educación superior varía según el país y años. En Islandia, el 41% de las mujeres graduadas completaron la educación terciaria [...] en comparación al 34% de los hombres que lo hicieron. En Israel y Suiza, lo contrario el 31% y 29% de los hombres, respectivamente, en comparación con el 23% y el 21% de las mujeres, respectivamente, se graduaron fuera de la edad típica de graduación (p.62).

A pesar de que la mayoría de los graduados en educación terciaria en 2015 fueron mujeres, los hombres siguen consiguiendo mejores resultados en el mercado laboral (OECD, 2017, p. 72).

Así mismo el Sistema estatal de indicadores de la educación de España (2000), indica que:

En la obtención de títulos en los *estudios superiores universitarios* en el curso 1995-96, se observa que la tasa mayor corresponde a la licenciatura universitaria, 15%, es decir, de cada 100 personas de 23 años, 15 han obtenido el título de licenciado. Va seguida de la tasa de diplomatura universitaria, cerca del 11%, y muy de lejos por la tasa del doctorado que no llega al 1%. Son más altas las tasas de graduación en diplomatura y licenciatura de las mujeres que las de los hombres con casi 5 puntos de diferencia entre ambos en cada caso; al contrario ocurre con la tasa de doctorado donde la tasa de los hombres supera en casi medio punto a la de las mujeres (p.128).

Para mejorar “los índices de retención y aumentar el número de graduados en los estudios de grado universitario, con un nivel de formación de calidad y bajo condiciones de altas tasas de escolarización, requiere, como condición necesaria aunque no suficiente, de recursos financieros apropiados para ello” (García de Fanelli, 2015, p. 30).

De acuerdo al modelo del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior (CEAACES, 2014) de Quito Ecuador, la eficiencia terminal óptima está en el rango del 40 % y el 60% de una cohorte estudiantil.

La Universidad de Barcelona, España, con la aplicación del nuevo sistema adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), con el nuevo Plan de Estudios y los nuevos criterios de evaluación del alumnado, basados en la nueva metodología docente, pretende mantener estos valores e incluso mejorarlos, según lo que se recoge en los criterios

de calidad de Agencia per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, la cual se ha planteado que una tasa de graduación del 60%, sería correcta.

A continuación se presenta la forma de cálculo de la tasas de graduación, de acuerdo a lo establecido por ANECA (2012).

$$\text{Tasa de graduación} = \frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}} \times 100$$

El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

6.10 Métodos para el estudio de impacto de las investigaciones realizadas por los graduados de la UNI Sede Regional del Norte.

Dentro de los métodos y técnicas de investigación cualitativa se tiene la etnografía, para el desarrollo de estudios del paradigma cualitativo. Se inicia describiendo en que consiste, su principal objeto de aplicación, características e importancia.

Jiménez Oriana (2016), en ensayo Método Etnográfico, expresa que:

Etimológicamente el término etnografía proviene del griego “ethnos” que significa pueblo o tribu, y “grapho” que simboliza escribo, es decir, la descripción del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas. Es el estudio directo de personas y grupos durante un cierto periodo, utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social, registrando una imagen

realista y fiel del grupo estudiado; el trabajo de campo resulta ser una herramienta imprescindible (p. 8).

En el método etnográfico, una de las técnicas empleadas para la recolección de la información es la entrevista a profundidad. Esta es una técnica directa para recolección de datos, estos se registran de forma escrita o gravada de común acuerdo y previo conocimiento informado de los entrevistados. La ventaja que tiene la técnica de la entrevista a profundidad es que se captan gestos y tonos de voz.

Algunas recomendaciones que plantean Hernández, Fernández y Baptista (2014), para la elaboración de preguntas y aplicación de las entrevistas son:

La entrevista debe ser un diálogo y resulta importante dejar que fluya el punto de vista único y profundo del entrevistado. El tono tiene que ser espontáneo, tentativo, cuidadoso y con cierto aire de “curiosidad” por parte del entrevistador. Nunca incomodar al entrevistado o invadir su privacidad. Evite sarcasmos y si se equivoca, admítalo. Normalmente se efectúan primero las preguntas generales (p. 405).

Un orden que se sugiere seguir para la aplicación de las preguntas durante la entrevista, se muestra en la figura 3.

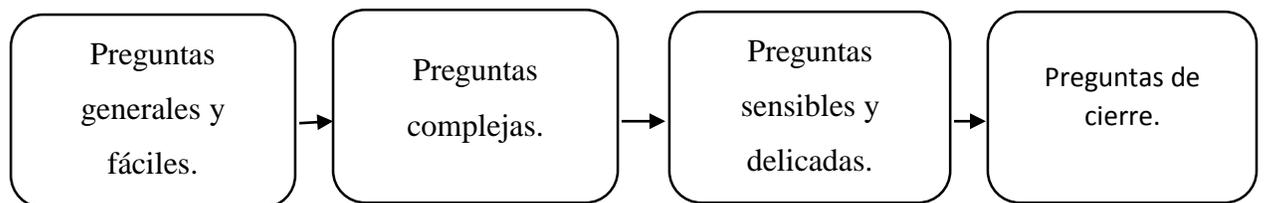


Figura 3. Orden de formulación de preguntas durante la entrevista.

Fuente. Hernández et al. (2014).

Para que una “muestra sea representativa [...] los entrevistados deben ser seleccionados cuidadosamente [...]. Para ser representativa, deberá haber un número suficiente de gente

entrevistada. Es común seleccionar entre 10 a 20 por ciento [...] de 150 a 200 personas, [...]. Cuando hay más de 50 personas se debe elegir una muestra (Max, 2012, p. 16)”.

Para el procesamiento de las entrevistas “primero se delinea el desarrollo del análisis de contenido y se explican los principios básicos (unidades de análisis, modelos de pasos, trabajar con categorías, validez y fiabilidad) (Mayring, 2000, p. 1) [...]. Continúa indicando que los pasos para el análisis son: adaptar el material a un modelo de comunicación, reglas de análisis, categorías en el centro de análisis y criterios de fiabilidad y validez” (p. 3).

También continúa expresando que el desarrollo inductivo de categorías consiste en:

Formular un criterio de definición, derivado de antecedentes teóricos y preguntas de investigación, que determinan los aspectos del material textual tomado en cuenta. Siguiendo este criterio, el material se trabaja a través de categorías y son tentativas y deducidas paso a paso. Dentro de un bucle de retroalimentación esas categorías se revisan, finalmente se reducen a categorías principales, comprobadas con respecto a su fiabilidad. La aplicación deductiva de la categoría trabaja con lo anteriormente formulado, deriva de aspectos teóricos de análisis, colocándolos en relación con el texto (p.5). [...] Determinar con exactitud en qué circunstancias cada párrafo del texto puede ser codificado con una categoría (p.6).

La heurística, no es más que el arte de crear lo nuevo o mejorar lo que ya existe. Según la Real Academia Española (2014), la palabra “heurística”, proviene del griego εὐρίσκειν heurískein que significa 'hallar', 'inventar' y -tico. “Este método es aplicado para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos” y también como técnica para crear propuestas de estrategias para solución de problemas.

“Como metodología para su aplicación se utiliza el método heurístico de Polya” (Boscán y Klever, 2012, p. 7), y el “método heurístico denominado IDEAL establecido por

Bransford y Steín en 1993 similar al de Polya”, que consiste en la aplicación de los siguientes pasos según (Luis, 2017, p. 19): 1) I: Identificar el problema encontrado. 2) D: Definir y presentar el problema. 3) E: Explorar las estrategias viables. 4) A: Avanzar en las estrategias. 5) L: Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades propuestas.

La aplicación del método de la encuesta “es producir datos que representan una población, un espacio o ambos [...]. Se deben redactar “las preguntas adecuadas (fondo), para que sean coherentes, perfectamente entendibles y que la información recolectada permita producir datos utilizables (forma) (Ceydric, 2015, p. 185)”.

El instrumento de la encuesta puede estar compuesto por los dos tipos de variables estadísticas cuantitativas que son: métodos paramétricos (variables cuantitativas) y métodos no paramétricos (variables cualitativas). La clasificación de cada uno de ellas se muestra en la figura 4.

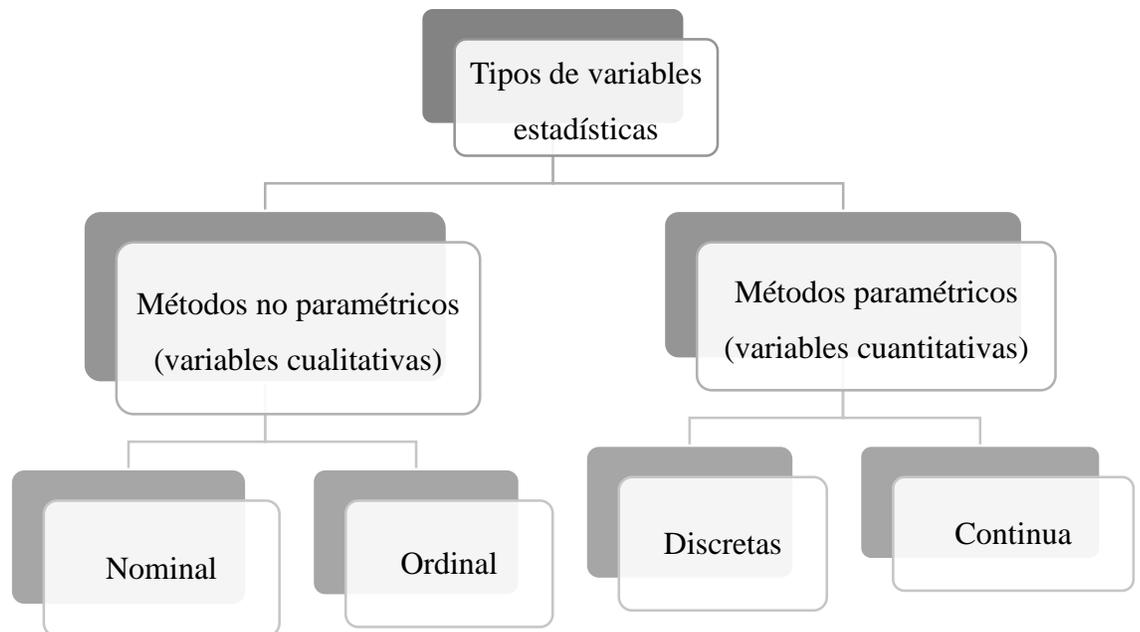


Figura 4: Tipos de variables estadísticas. Fuente: Pedroza (2016).

El análisis documental es otro método para la recolección de la información, “es un proceso intelectual donde extraen nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales. Analizar, por tanto, es derivar de un documento el conjunto de palabras y símbolos que le sirvan de representación (Rubio, 2004, p. 1)”. “El análisis de información, por su parte, es una forma de investigación, cuyo objetivo es la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado (Dulzaides y Molina, 2004, p. 2)”.

7. Hipótesis de Investigación

Las investigaciones realizadas en el período 2010 al 2019, por los estudiantes graduados de las carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UNI Sede Regional del Norte, podrían tener impacto a favor del desarrollo humano sostenible de la sociedad nicaragüense en los contextos en donde se han realizado, siempre y cuando el tema de estudio responda a la demanda de los actores relevantes de la sociedad (beneficiarios, usuarios, socio y clientes), mediante la generación de nuevos conocimientos y tecnologías pertinentes, adecuadas y relevantes.

8. Diseño Metodológico

En este capítulo se incluye los aspectos metodológicos más relevantes, que explican el cómo se realizó la presente investigación, el tipo de estudio, los pasos que se realizaron para obtener la población y la muestra, la MOVI, se señalan los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizaron para recolectar y analizar los datos obtenidos.

8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional, según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández et al. (2014) “el tipo de estudio es correlacional (p. 93)”.

De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico y predictivo (Pineda, Alvadado y Canales, 1994, p.30).

8.2 Área de estudio

El área de estudio a la que pertenece la presente investigación es el Área número 8: Investigación Universitaria y responde a la Línea de Investigación 3: Impacto de los resultados de investigación en la productividad de los países centroamericanos, dentro del Programa de Doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica (DOGCINV).

La ubicación geográfica fue la Universidad Nacional de Ingeniería Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino ubicado en el departamento de Estelí, municipio de Estelí, figura 5.

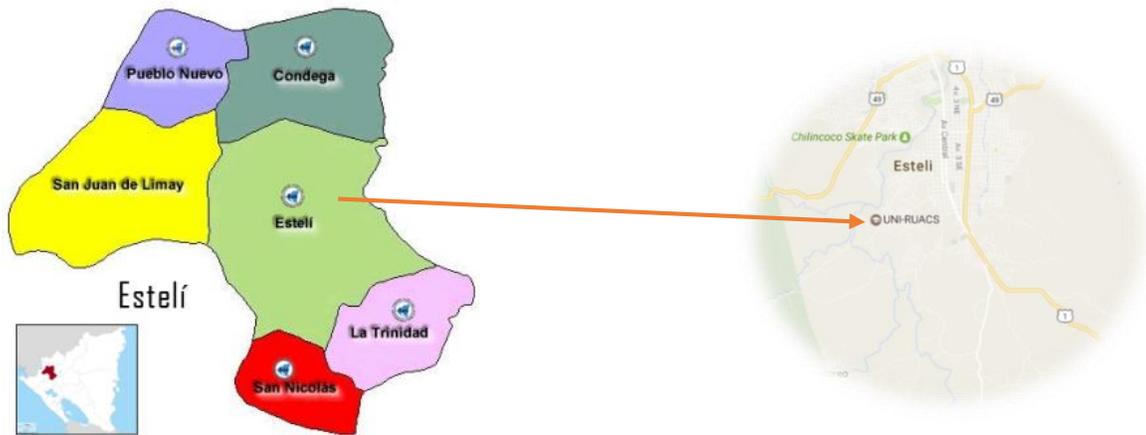


Figura 5. Ubicación geográfica de UNI Sede Regional del Norte. Fuente: Google Maps.

8.3 Universo y muestra

La población objeto de estudio fue definida por todos los estudiantes graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino, en el periodo 2010 al mes de mayo del 2019.

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se corresponde con el criterio de censo de las actas disponibles de los estudiantes graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, siendo en total 69 actas. Los criterios de selección del grupo de estudio se detallan a continuación:

Criterios de Inclusión:

- 1) Estudiantes graduados de la UNI-RUACS, Sede Regional del Norte, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.
- 2) Forma de culminación de estudios mediante el desarrollo de trabajo monográfico.
- 3) Que el proceso de defensa lo haya realizado en el periodo 2010 a mayo del 2019.

Criterios de exclusión:

- 1) Estudiantes graduados por examen de grado, cursos de graduación, tesina y prácticas profesionales.
- 2) Estudiantes graduados de los recintos Recinto Universitario Simón Bolívar, Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios, Instituto de Estudios Superiores, Recinto Universitario Región Central.
- 3) Estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Sistemas y Civil.

Se recopilaron y analizaron las actas de defensa de trabajos monográficos y expedientes de rendimiento académico proporcionados por Secretaría académica de la UNI Norte y de la Facultad de Tecnología de la Industria (UNI-RUPAP), correspondiente al período comprendido del 2010 a mayo del 2019, para la identificación de los estudiantes graduados.

Se realizó análisis de cada uno de los informes de investigación desarrollados por los estudiantes de Agroindustria, para identificar a los beneficiarios directos e indirectos relacionados a los temas desarrollados, para la aplicación de entrevistas (instrumento anexo 1) y encuesta (instrumento anexo 2), para capturar los aspectos relacionados a los beneficios sociales. A cada entrevistado se le pidió su consentimiento voluntario para aplicar los instrumentos (anexo 4).

El total de beneficiarios identificados fueron 69, tomando como referencia lo planteado por Max (2012), se tomó el 20% de ellos lo que corresponde a una muestra de 14 personas entrevistadas.

Entre las empresas identificadas como beneficiarios y que se entrevistaron estuvieron: Empresa Llandlur Estelí 2012, Agroexportadora S.A (AGROEXPO S.A), Asociación de Cafetaleros de Nueva Segovia (ASOCAFENS), Empresa de Lácteos Renacer, Asociación de Desarrollo Forestal Campesino (ADEPROFOCA), Tabacalera Cubanacan Cigars S, A., Panadería Lanuza, Lácteos Loza, Panadería Neylan, Rosquillería, Delicias del Norte,

Cámara de tabaleros, Agua Roca, Vinos Don Rufo, Plasencia Cigars, Laboratorios Isnaya, Rosquillería Mata Palo, entre otras.

También, se realizó encuesta probabilista (instrumento anexo 3), a los estudiantes graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. A partir de una población de 159, el cálculo probabilístico del tamaño de muestra para la encuesta se realizó de acuerdo al método indicado por Much Galindo (1996), mediante la aplicación de “fórmula para poblaciones finitas y muestreo completamente aleatorio (p. 103)”, tal como se describe a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

donde:

Z = 1.96, para el nivel de confianza del 90%; *es variable en función del “e”*.

N = 159 es la población objeto de estudio, igual al valor que se encuentre de estudiantes y actores relevantes.

p y q = probabilidades complementarias de 0.5.

e = error de estimación de 0.10.

n = tamaño de la muestra, valor obtenido de acuerdo a N

El tamaño de la muestra en este estudio fue de 47 estudiantes definido por el valor obtenido en la fórmula, que si cumplieron los criterios de inclusión, según los datos facilitados por Secretaría Académica de la Universidad.

Una vez creado el instrumento se aplicó la encuesta en línea, mediante la plataforma de Microsoft Forms (Outlook), pudiendo llenarlo desde su PC o teléfono móvil (figura 6 y 7). A los estudiantes se contactó mediante el uso de las redes sociales como facebook y

whatsApp. También llamadas a números de tel. y envío de la solicitud por correo electrónico.

Figura 6. Vista para el llenado del formulario desde del PC.

Figura 7. Vista llenado de teléfono móvil.

Para el cálculo de la tasa de eficiencia de índice de graduación o tasa de eficiencia terminal se aplicó la fórmula propuesta por ANECA (2012).

$$\text{Tasa de graduación} = \frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}} \times 100$$

Se estableció el tiempo para cumplir su ciclo de estudios y graduación el valor de d+1 correspondiente a 7, tomando como referencia que en la normativa vigente de Trabajos Monográficos de la UNI en el Arto. 7 indica que, “únicamente podrán inscribir el Trabajo Monográfico, los estudiantes activos o aquellos cuya condición de egresado no exceda de dos años”.

El valor de “c” representa los estudiantes inscritos anualmente desde el año 2005 al 2013, los cuales debían cursar y aprobar durante cinco años el total de 57 asignaturas, para poder ser un estudiante egresado. A continuación se muestra en detalle el año de ingreso y los años para graduarse que se establecieron, tabla 9.

Tabla 9. Años de graduación de acuerdo al año de ingreso, para determinar la tasa de graduación

Año de Ingreso	Año 1 de graduación	Año 2 de graduación
2005	2010	2011
2006	2011	2012
2007	2012	2013
2008	2013	2014
2009	2014	2015
2010	2015	2016
2011	2016	2017
2012	2017	2018
2013	2018	2019

8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

En la tabla 10, se muestra el instrumento metodológico Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI), se muestran los objetivos, las variables y técnicas de recolección de la información.

Tabla 10. Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (**MOVI**)

Objetivo General: Determinar el Impacto social de las tesis monográficas realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI-Norte Nicaragua, 2010-a mayo 2019.

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Sub-variables, o Dimensiones	Variable Operativa o Indicadores	Técnicas de recolección de datos e Información
<p>Objetivo Especifico 1 Caracterizar los escenarios y procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones (trabajos monográficos) los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte, periodo 2010 a mayo 2019.</p>	<p>1. Objetivos de las investigaciones Trabajo monográfico.</p>	<p>1.1 Pertinencia</p>	<p>1.1.1 Alcance de la investigación</p>	<p>Encuesta, análisis documental</p>
			<p>1.1.2 Relación con los líneas de investigación de la UNI y demandad de la sociedad.</p>	<p>Encuesta, análisis documental</p>
	<p>2. Investigación</p>	<p>2.1. Tipo de investigación.</p>	<p>2.1.1 Investigación básica, investigación aplicada,</p>	<p>Encuesta, análisis documental</p>

			investigación experimental.	
	3. Sectores de ejecución.	3.1 Contexto	3.1.1 Sector donde realizó la investigación (empresas comerciales, administración pública, instituciones privadas sin fines de lucro, enseñanza superior).	Encuesta, análisis documental
			3.1.2 Beneficiarios principales y secundarios.	Encuesta, análisis documental

			3.3.3 Cadenas de valor de la agroindustria relacionada con los temas de estudio.	Encuesta, análisis documental
			3.1.4 Lugares donde se han realizado los estudios del Norte del país.	Encuesta, análisis documental
	4.Resultados	4.1 Exploración de los resultados	4.1.1 Identificar los principales resultados de cada uno de los estudios.	Encuesta, análisis documental
	5. Escenarios académicos.	5.1 Asignaturas para desarrollo de competencias investigativas.	5.1.1 Identificar en la malla curricular las asignaturas vinculadas a metodología de la	Análisis documental

			investigación científica.	
<p><u>Objetivo Específico 2</u> Identificar el impacto social y académico de los trabajos monográficos realizados por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019.</p>	1. Culminación de estudio.	1.1 Modalidades de graduación.	1.1.1 Normativas de cada una de las modalidades de graduación.	Análisis documental e información, entrevistas.
			1.1.2 Conocimiento de las áreas y líneas de investigación.	Análisis documental e información, encuesta.
			1.1.3 Modalidades de graduación más utilizadas.	Análisis documental e información, encuesta.
			1.1.4 Número y grado académico de Tutores por modalidad de graduación.	Análisis documental e información.

			Forma en que culminaron sus estudios (Trabajo Monográfico).	Encuestas
			Nota alcanzada en su forma de graduación (Trabajo Monográfico).	Análisis documental e información.
		1.2 Formas de Culminación de Estudios del estudiante.	1.2.1 Elaboró protocolo individual. ¿Elaboró protocolo en equipos, de cuántos integrantes?	Análisis documental e información, encuesta.
			1.2.2 Acompañamiento del tutor.	Encuesta
			1.2.3 Las clases de metodología de la Investigación	Encuesta

			ayudaron a realizar su tema de investigación	
		1.3. Selección del tema de investigación.	1.3.1 Qué proceso siguió para la selección del tema y su aprobación.	Encuesta
			1.3.2 Cuanto tiempo le llevó hacer su trabajo monográfico.	Encuesta
			1.3.3 Su tema estuvo relacionado con un proyecto de la universidad. Obtuvo financiamiento.	Encuesta
	2. Indicadores Académicos.	2.1 Recurso humano dedicado a la investigación.	2.1.1 Número de graduados por área científica, grado académico y género.	Análisis documental e información.

		2.2 Número de investigaciones.	2.2.1 Número de tesis de grado o su equivalente.	Análisis documental e información.
			2.2.2 Investigaciones realizadas en un área del conocimiento, a fin de evaluar el impacto o consecuencias resultantes del desarrollo de programas y/o proyectos.	Análisis documental e información, encuesta.
			2.2.3 Estudios desarrollados con base a interpretaciones críticas de experiencias realizadas,	Análisis documental e información, encuesta.

			evidenciando la lógica de los procesos a partir del ordenamiento y reconstrucción de estos.	
			2.2.4 Estudios realizados con base a datos y hechos, recopilados y ordenados.	Análisis documental e información, encuesta.
		2.3 Publicaciones	2.3.1 Procesos de difusión académica utilizados.	Entrevista, encuesta.
			2.3.2 Envío de artículos a revistas científicas de divulgación.	Entrevista, encuesta.

			<p>2.3.3 Artículos científicos o “papers”, publicados en revistas especializadas, teniendo por objetivo difundir los resultados de investigaciones realizadas en un área determinada del conocimiento, o fomentar el desarrollo de métodos experimentales innovadores.</p>	<p>Encuesta, entrevista.</p>
	<p>3. Indicadores Sociales.</p>		<p>3.1.1 Transferencia de los resultados.</p>	<p>Encuesta, entrevista.</p>

		3.1 Devolución de los resultados.	3.1.2 Identificar los medios utilizados para la devolución de los resultados a los beneficiarios involucrados	Encuesta, entrevista.
			3.1.3 Durante o al finalizar la investigación se aplicaron algunas de las recomendaciones.	Encuesta, entrevista
			3.1.4 Qué beneficios han obtenido por su aplicación.	Entrevista
		3.2 Aporte científico de la investigación.	3.2.1 Aporte teórico. 3.2.2 Aporte metodológico. 3.2.3 Aporte práctico.	Entrevista, análisis documental e información.

<p><u>Objetivo Específico 3</u></p> <p>Determinar la relación entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y graduados de la carrera de Agroindustria, periodo 2005-2013.</p>	<p>1. Relaciones de: Interdependencia, Asociación, Correlación, Causa y Efecto, Predicción.</p>	<p>1.1 Tasa de graduación.</p>	<p>1.1.1 Determinar la relación entre los estudiantes que ingresan y gradúan en la carrera.</p>	<p>Base de datos registro académico.</p>
			<p>1.1.2 Relación entre los que se gradúan y logran egresar de la carrera.</p>	<p>Base de datos registro académico.</p>
			<p>1.2.3 Relación entre los que se gradúan y realizan el trámite de título.</p>	<p>Base de datos registro académico.</p>
			<p>Tiempo en que terminan la carrera.</p>	<p>Base de datos registro académico.</p>
<p><u>Objetivo Específico 4</u></p> <p>Proponer estrategias que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación en relación al</p>	<p>1. Plan Estratégico</p>	<p>1.1 Estrategias institucionales y educativas.</p>	<p>Los ejes estratégicos que se corresponden con los macro factores que inciden</p>	<p>Método heurístico.</p>

<p>impacto social de la Universidad de Ingeniería hacia el país.</p>			<p>en la formulación del Plan Estratégico. Esto ejes son: Indicadores académicos Indicadores sociales para mejorar la situación del Impacto de las investigaciones de los trabajos monográficos.</p>
--	--	--	--

8.5 Métodos, Técnicas e Instrumento de Recolección de datos

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto se realizó mediante la aplicación del “Enfoque Mixto de Investigación” (Hernández et al., 2014, pp. 532-540).

De acuerdo a lo planteado por Pérez y Merino (2014), el enfoque de la investigación, se sustenta en el Paradigma Socio-Crítico. Esta perspectiva surge como respuesta a las tradiciones positivistas e interpretativas y pretenden superar el reduccionismo de la primera y el conservadurismo de la segunda, admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni solo interpretativa. El Paradigma Socio-Crítico tiene como sus principios: 1) Conocer y comprender la realidad como praxis; 2) Unir teoría y práctica (*conocimiento, acción y valores*); 3) Orientar el conocimiento a emancipar y liberar al hombre; 4) Implicar al docente a partir de la autorreflexión.

En la tabla 11, se muestra el momento metódico de la investigación, relación entre el objetivo de la investigación, los métodos cualitativos, las técnicas para la recolección de datos, instrumentos, herramientas y los actores a considerar en la aplicación de las técnicas: Entrevista, Análisis de contenido e información y método heurístico.

Tabla 11. Relación entre el momento metódico de la investigación, método, técnica, instrumentos, herramientas y actores

Fase	Objetivo/Objeto	Método	Técnica	Instrumentos	Herramientas	Actores
Ante-Proyecto	Caracterizar los escenarios y procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones (trabajos monográficos) los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte, periodo 2010 a mayo 2019.	Análisis de Contenido e información.	Constructos Integradores.	Cartas de solicitud de información a registro académico de cada facultad de carrera y registro central.	Actas de defensa de tesis. Registro de Tesis defendidas. Temas y su clasificación. Base de datos de rendimiento académico.	Investigador. Informante de áreas.



		Identificar el impacto social y académico de los trabajos monográficos realizados por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019.					
			Etnográfico	Entrevista a profundidad.	Guía de preguntas introductorias y las del objeto de estudio. Diario de entrevistas.	Grabadora Video Lapiceros Papel Diario y Libreta para completar los datos contextuales y	Investigador Beneficiarios de investigaciones Estudiantes graduados que realizaron

				Encuesta	Diseño de instrumento.	<p>detalles que dan sentido a la entrevista o a expresiones específicas.</p> <p>Glosario de palabras del habla popular.</p> <p>Fotocopias, lapicero. Base de datos de contactos.</p>	<p>trabajo monográfico.</p> <p>Tutores de tesis</p> <p>Autoridades de la UNI</p> <p>Graduados de la UNI RUACS.</p> <p>Beneficiarios de trabajos monográficos.</p>
Proyecto	Determinar la relación entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y	Análisis Contenido	Constructos Integradores	-	Documentos de la universidad, gobierno y CNU relacionados con áreas y	Investigador Personal de área que proporcione la información solicitada.	

		graduados de la carrera de Agroindustria, periodo 2005-2013.				líneas de investigación. Matriz de análisis de datos.	
	Tesis	Proponer estrategias que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación en relación al impacto social de la Universidad de Ingeniería hacia el país.	Heurística	Propuesta de Estrategias	-	Computadora Papel Documentos	Investigador

Los métodos que se utilizaron para el análisis e interpretación de resultados, con referencia a Cid, Méndez y Sandoval (2007, p. 20) son:

- ✓ Analítico: Consistió en descomponer el objeto de estudio en sus partes constitutivas.
- ✓ Sintético: En la investigación se practicó el preguntarse qué conclusiones se pueden sacar del estudio, se condensó en unas pocas, pero importantes ideas todo el esfuerzo realizado.
- ✓ Inductivo: Consistió en la operación lógica que va de lo particular a lo general. Se sustenta en la observación repetida de un fenómeno.

Es importante destacar que el proceso a implementar no es lineal, este es sistemático, dinámico y flexible lo que implica una adecuación de los métodos y técnicas de acuerdo a la información recopilada y análisis de los datos obtenidos.

El método cuantitativo que se aplicó es del tipo observacional donde, no se crearon artificialmente unidades experimentales pero si unidades de observación. Dado que el método es observacional se creó el instrumento encuesta, siendo este por excelencia utilizado para análisis de variables cualitativas y cuantitativas. Ver diseño de instrumento en anexo 1.

8.6 Procedimiento para la recolección de datos e información

Para la primera fase del desarrollo de la investigación correspondiente al momento metódico ante proyecto se utilizó el método etnográfico mediante la implementación de la técnica entrevista a profundidad y análisis documental, ya que se tuvo como propósito identificar y describir los contextos donde han realizado las investigaciones los estudiantes de la carreras de ingeniería Agroindustrial ofertada en la Universidad Nacional de Ingeniería Sede Regional del Norte, ubicada en la ciudad de Estelí.

Tomando en cuenta los sujetos informantes principales de la investigación a quienes se les realizó la entrevista o encuesta fueron: beneficiarios de las investigaciones, estudiantes graduados, docentes de la carrera (anexo 5). Es importante destacar que se aplicaron hasta que la información era repetitiva.

También se complementó con el método de análisis de contenido, para identificar los temas desarrollados de tesis monográficas por los estudiantes. Se solicitó a Secretaría Académica de la UNI-Norte la información relacionada con las actas de defensa de las tesis de los estudiantes de la Sede y en la biblioteca los informes digitales de las investigaciones para su posterior análisis. En el caso de la carrera de Ingeniería Agroindustrial se consultó el libro de actas que se encuentra en Registro Académico de la Sede, ya que las defensas monográficas se realizaban en la Sede hasta el año 2016.

Una vez obtenida la información y procesados los resultados de la etapa metódica del ante proyecto se ejecutó la fase de proyecto, la cual tuvo como propósito principal la profundización y análisis de primero y segundo nivel mediante el método de análisis documental que permitió analizar detalles del impacto de las investigaciones. Se buscaron y analizaron los siguientes documentos:

- a) Informe final de cada una de las tesis monográficas.
- b) Áreas estratégicas de investigación, desarrollo e innovación de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- c) Reglamento de las Formas Organizativas de la Investigación Científica de la UNI.
- d) Documentos de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).
- e) Documentos de Investigación del Consejo Nacional de Universidades, CNU.
- f) Plan de Desarrollo Humano Nacional, entre otros.

Se aplicó encuesta a los estudiantes graduados de las carreras de Ingeniería Agroindustrial, también a los actores claves que pudieron dar información relacionada con indicadores académicos y sociales. El instrumento fue validado antes de su aplicación. Anexo 1.

Una vez finalizada la fase del proyecto se inició la etapa metódica de tesis, con el objetivo de realizar la validez acumulativa de tercer nivel de análisis. En esta etapa, la presente investigación tuvo como propósito diseñar estrategias de acuerdo a los resultados obtenidos para la mejora de los procesos metodológicos que ayuden a proponer temas de investigación que destaquen calidad y pertinencia, dando respuestas a los problemas de la sociedad.

Se utilizó como método la heurística, que no es más que el arte de crear lo nuevo o mejorar lo que ya existe, para la propuesta de estrategias.

Es importante destacar que los pasos antes descritos “son flexibles y no una simple lista de pasos como a menudo se plantea”. Cuando estas etapas se siguen como un modelo lineal, resulta contraproducente para cualquier actividad encaminada a resolver problemas (Juarez, 2013, p. 1).

8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Se realizó el control de calidad de los datos registrados y fueron analizados mediante los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (*cuantitativas o cualitativas*) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, fueron realizados los análisis estadísticos descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas

según cada caso. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariado para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariado para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (c) gráfico de cajas y bigotes, que describen en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los Análisis de Contingencia pertinentes, para todas aquellas variables no paramétricas, a las que se les aplicó la prueba de Correlación no Paramétrica de Spearman (Rho de Spearman) y Tau C de Kendall, estas pruebas son una variante del coeficiente de correlación de Pearson, los cuales permitieron demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de tal manera que cuando $p \leq 0.05$ se estará rechazando la hipótesis nula planteada de $\rho = 0$.

Así mismo, se realizaron los análisis inferenciales específicos o prueba de hipótesis, de acuerdo al compromiso establecido en los objetivos específicos dos y tres, tal como: Técnicas de Análisis Multivariados de Análisis de Correspondencia (ACo). Los análisis inferenciales antes descritos, fueron realizados utilizando el software estadístico *Infostat v 2016* para Windows, de acuerdo a los procedimientos estadísticos descritos por Pedroza y Dicoyskiy (2006, p.147).

8.8. Métodos para el procesamiento de las entrevistas

Una vez aplicadas las entrevistas se digitaron los audios, para su posterior análisis. El análisis de las entrevistas se realizó mediante la técnica propuesta por Mayring (2000), siguiendo los pasos descritos a continuación:

- 1) Se identificaron las categorías de las preguntas realizadas en la entrevista.
- 2) Con diferentes colores se sombrearon las categorías en un procesador de texto.

- 3) De las respuestas se seleccionó la frase que estuviera relacionado a cada categoría sombreando con su color respectivo.
- 4) Se construyeron matrices de categorías excluyentes, exhaustivas y fiables, formato se muestra en la tabla 12.
- 5) Luego se hizo un resumen cualitativo de opiniones.

Tabla 12. Formato matriz de colores de categorías excluyentes

Categoría	Expresión	Persona

9. Resultados

En este capítulo se muestran los resultados para resolver cada uno de los objetivos específicos planteados en el presente estudio referentes a los escenarios y procesos académicos en los que se han desarrollado las investigaciones de trabajos monográficos, impacto académico y social de las investigaciones, relaciones existentes entre los estudiantes que ingresan a la carrera, los egresados y graduados y estrategias contribuyen en la mejora de la calidad y pertinencia hacia el entorno en relación al impacto social.

9.1 Procesos académicos en los que han desarrollado las investigaciones los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial

La carrera de Ingeniería Agroindustrial a nivel nacional fue ofertada por primera vez en el año 2005 con 46¹ estudiantes, en la Sede Regional del Norte (UNI-RUACS). Su creación tuvo como propósito la formación de profesionales con el nivel científico para el desarrollo agroexportador demandado por la sociedad nicaragüense.

La carrera de Ingeniería Agroindustrial fue aprobada por el Consejo Universitario de la UNI en el año 2007. En este mismo año la carrera se somete a un proceso de autoevaluación, tomando como referente el manual de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI).

La carrera consta de 58 asignaturas las que se dividen en cuatro áreas que son: procesos químicos, administración y mercadotecnia, producción de productos agroindustriales y consultoría y servicios, cantidad de asignaturas en cada una de las áreas en la tabla 13.

¹ Dato proporcionado por Registro Académico de la UNI Sede Regional del Norte.

Tabla 13. Clasificación de las asignaturas plan de estudio carrera Ingeniería Agroindustrial

Áreas	Asignaturas
Procesos químicos	11
Administración y Mercadotecnia	27
Producción de Productos Agroindustriales	11
Consultoría y Servicios	9
Total	58

En el área de consultorías y servicios, se encuentra la disciplina de investigación la cual contempla las asignaturas descritas en la tabla 14.

Tabla 14. Área, disciplina y asignatura de metodología de investigación

Área	Disciplina	Asignaturas
Consultoría y servicios	Investigación	Metodología de la Investigación Científica
		Seminario metodológico de investigación I.
		Seminario metodológico de investigación II.
		Seminario metodológico de investigación III.

La asignatura de metodología y seminarios tienen como propósito preparar y acompañar al estudiante para la elaboración de su trabajo monográfico; entre otros temas se imparten métodos de investigación cuantitativa y cualitativa, abordaje del problema de la tesis de investigación, la metodología y análisis de la misma.

Con respecto al nivel de importancia que tienen las asignaturas de metodología de la investigación y seminarios recibidos para el desarrollo de su tema de tesis, el 91% lo consideran entre muy importante e importante, figura 8.

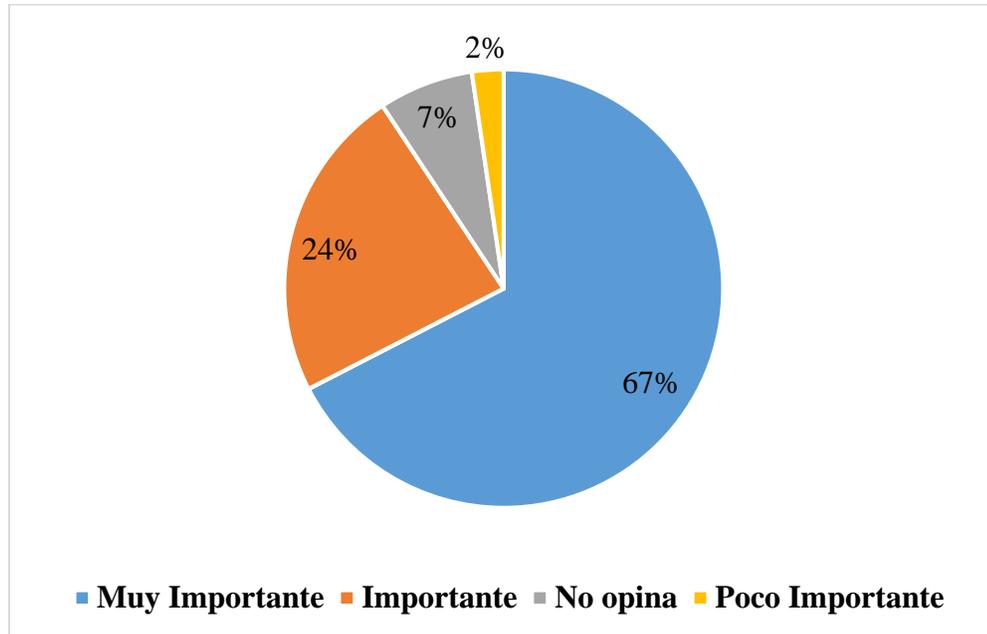


Figura 8. Nivel de importancia que tuvo el curso de metodología de la investigación y seminarios recibidos.

En estos seminarios los estudiantes presentan y discuten los avances de sus temas de investigación propuestos. Estos seminarios tienen el propósito de garantizar que los estudiantes al terminar sus estudios tengan casi terminado su trabajo monográfico.

Es importante destacar que en la formación profesional se incluyen prácticas profesionales en las empresas agroindustriales de la Región Norte. Las prácticas son realizadas en el I y II semestre de tercero y cuarto año durante cuatro semanas consecutivas. Teniendo cada estudiante la oportunidad de estar durante un mes en cada empresa por semestre (figura 9).



Tabacalera Joya de
Nicaragua S.A



Cárnicos Don Octavio
Ocotal, Nueva Segovia



Beneficio Seco de Café
PRODECOOP

Figura 9. Estudiantes de tercer año y cuarto año realizando prácticas en las empresas.

Las prácticas están relacionadas con las asignaturas del pensum académico correspondiente al semestre, y tiene como propósito poder comprender desde la parte humanística hasta la tecnológica. Al finalizar las prácticas los estudiantes realizan un informe en el que presentan los resultados del diagnóstico realizado.

Otro componente incluido en la carrera es la investigación, que es un elemento fundamental en la formación de los ingenieros Agroindustriales. Solo la investigación pertinente permite dar soluciones serias y confiables los problemas del sector agropecuario nicaragüense.

En los procesos académicos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial está contemplado impulsar proyectos que garanticen a los productores, propuestas de nuevos productos o nuevas tecnologías, con los estudios de factibilidad necesarios, que indiquen si son viables. Las investigaciones que hagan los estudiantes deben tener aplicación práctica y deben resolver problemas reales.

El estudiante se introduce al mundo de la investigación desde primer año con trabajos de clase que exigen el desarrollo de un análisis crítico. En el sexto semestre con la asignatura Metodología de la Investigación Científica el estudiante recibe las herramientas metodológicas para abordar su trabajo de graduación. En el octavo, noveno y décimo semestre éste participa de seminarios metodológicos de investigación que estarán dirigidos a desarrollar y mejorar su trabajo de investigación. El estudiante debe terminar su décimo semestre defendiendo su trabajo monográfico de investigación.

La extensión a la comunidad, vinculada a la investigación es un elemento de la práctica universitaria que le permite a la carrera de ingeniería Agroindustrial el contacto permanente con el medio y sus egresados.

La carrera de ingeniería Agroindustrial contempla el ciclo académico de cuatro años y medio para cubrir el contenido teórico práctico que compone el pensum y medio año restante está a la disposición del estudiante para concluir con su carrera mediante un “trabajo monográfico de tesis”.

El estudiante de agroindustria desde tercer año está inmerso en el desarrollo de un trabajo de investigación (tesis monográfica) en temáticas específicas de la agroindustria nicaragüense, lo que debería garantizar que al terminar quinto año él pueda defender su investigación y graduarse en el tiempo establecido.

El estudiante va perfilando su tema de investigación desde los primeros años de la carrera y desarrolla este tema en tercero, cuarto y quinto año.

9.2 Escenarios en los que han desarrollado las investigaciones los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial

La cantidad de investigaciones (tesis monográficas) defendidas por los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial del 2010 a mayo del 2019 fueron en total 69, siendo la mayor cantidad de defensas en el año 2012. En la figura 10 se muestra en detalle la cantidad de defensas realizadas por año.

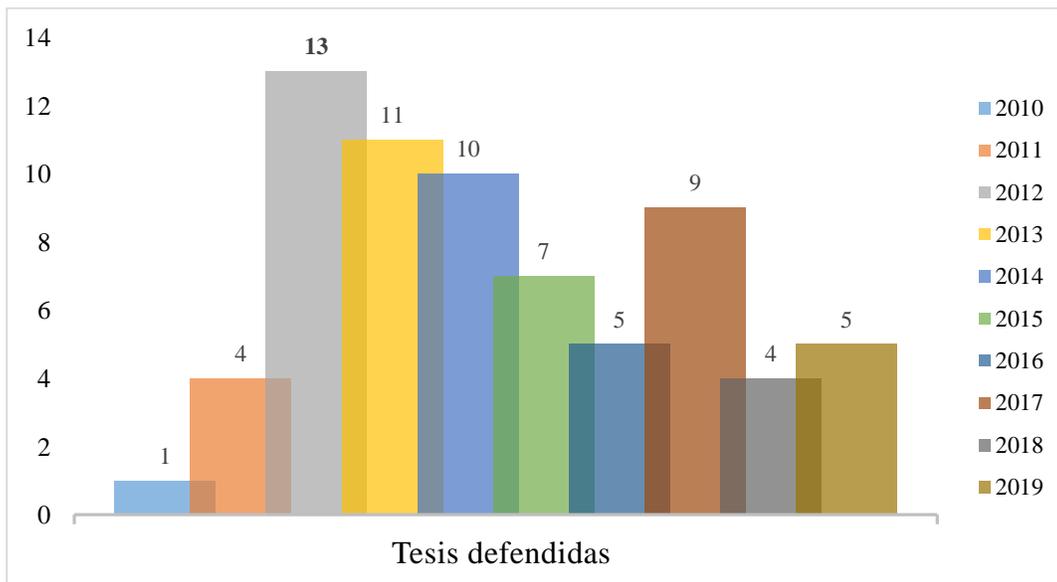


Figura 10. Cantidad de tesis monográficas del 2010 a mayo 2019.

La cantidad de graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en el periodo 2010 al mayo 2019 por medio de la modalidad de tesis monográfica fueron 159, siendo el 57% mujeres las que lograron hacer presentación ante un jurado examinador para obtener el título de Ingenieros Agroindustriales (figura 11).

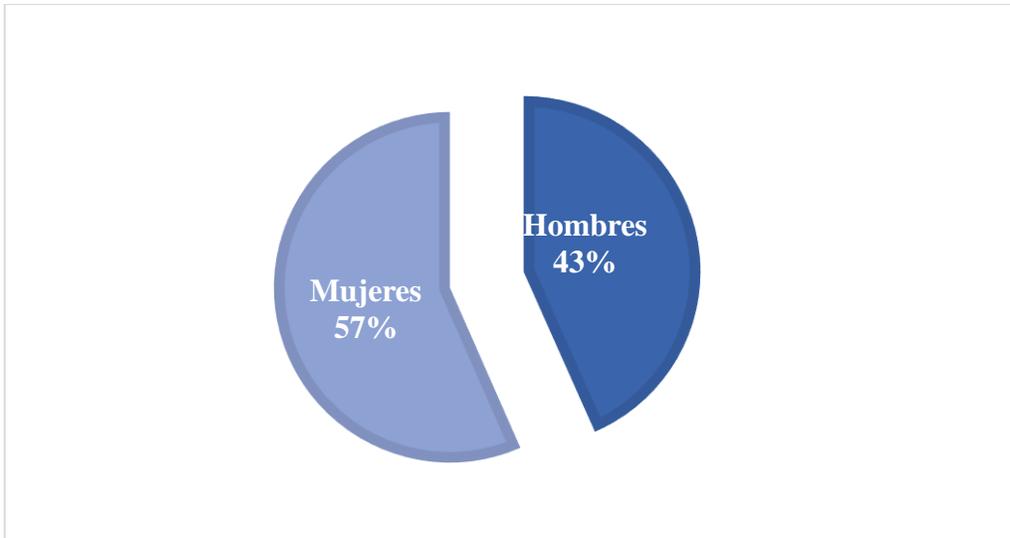


Figura 11. Cantidad de estudiantes que presentaron tesis monográfica del 2010 a mayo 2019.

El tiempo requerido que los estudiantes implementan para realizar la tesis monográfica, una vez que han cursado el quinto año de la carrera, en promedio es de 12 meses o lo que corresponde un año. El menor tiempo en que lo han realizado es en 3 meses y mayor tiempo es 24 meses. El 75% de los estudiantes la realizan en un tiempo de 12 meses o menos.

El tiempo entre salir de la carrera como egresados y hacer la presentación de la tesis monográfica ante un jurado calificador es en promedio de 16 meses, siendo el menor tiempo de 1 año y el tiempo máximo de 2 años. El 75% de los estudiantes lo hace en un tiempo igual o menor a 2 años.

La nota promedio asignada por el jurado examinador al momento de realizar la presentación de los resultados obtenidos de los estudios es de 86 puntos correspondiente a muy bueno. El valor máximo de nota asignada es de 98 puntos correspondiente a excelente y la nota mínima es de 70 puntos. El 50% de los estudiantes han obtenido notas asignadas por el jurado examinador entre 82 a 90 puntos.

Los aspectos que han incidido en los estudiantes para la selección de su tema tesis de graduación principalmente es: proyectos vinculados con la universidad, por interés propio asignados por el tutor. Es importante destacar que el 11% de los temas seleccionados ha estado vinculados con el lugar donde realizan las prácticas. El 5% estuvo relacionado con propuesto por un docente de la UNI que no fue su tutor y coordinación directa con el Ministerio de Economía familiar, figura 12.

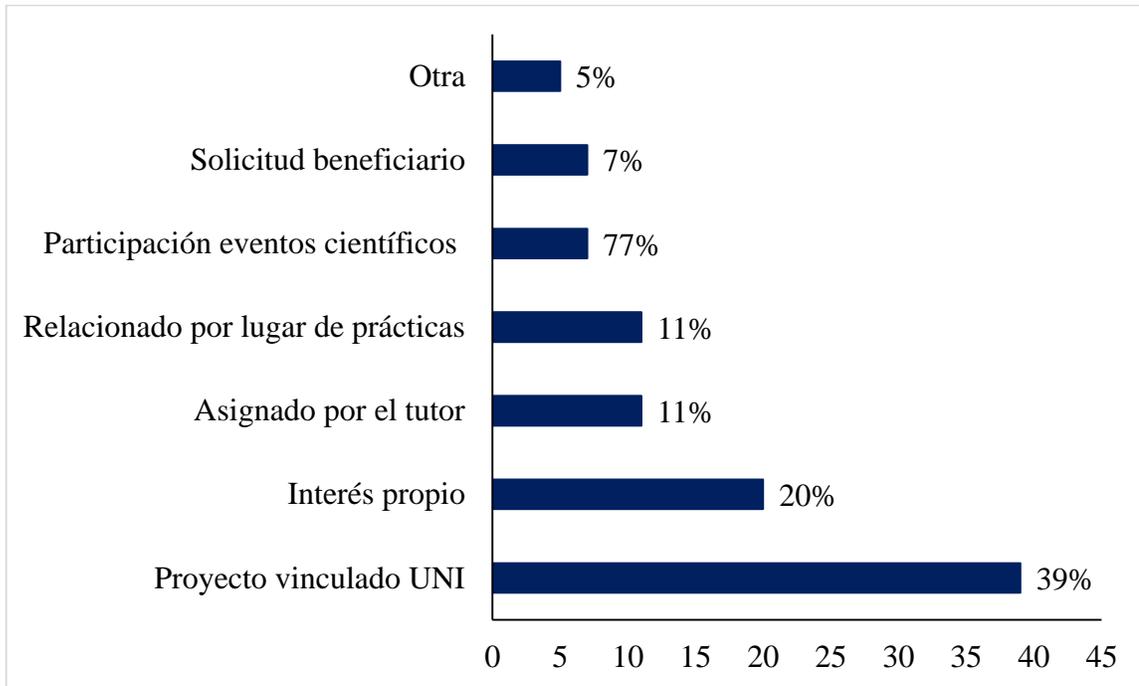


Figura 12. Aspectos para la selección del tema de tesis desarrollado por los graduados de agroindustria periodo 2010-2019.

El 39 % de las investigaciones de tesis monográficas desarrolladas recibieron ayuda económica para su realización y el 14% tuvo una ayuda parcial para su ejecución, figura 13.

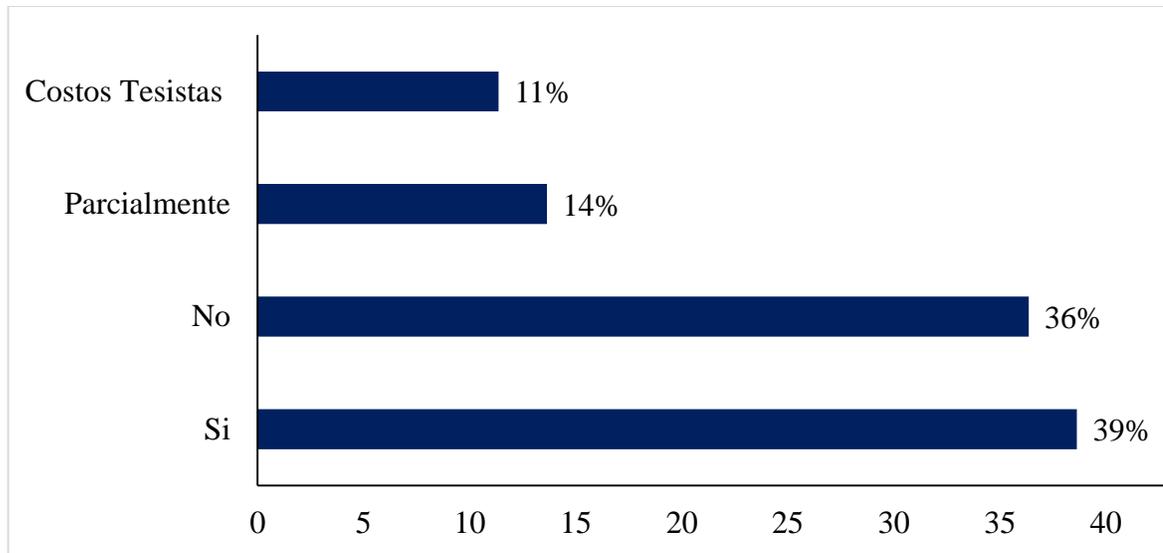


Figura 13. Porcentaje de investigaciones de tesis monográficas que tuvieron financiamiento, periodo 2010-2019.

Las instituciones que han establecido alianza y convenios con la UNI Sede Regional del Norte en la ejecución de proyectos de investigación y que financiaron técnicamente y económicamente los estudios realizados por los estudiantes graduados de Ingeniería Agroindustrial son: Cooperativa GERSON R.L, Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Catholic Relief Services (CRS), TechnoServe. Cámara Nicaragüense de Tabacaleros (CNT), Programa de producción más Limpia de la UNI, CISA AGRO, entre otros.

Las áreas de investigación en las que se han desarrollado los temas de tesis son principalmente Tecnología Agropecuarias y Agroindustriales e Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial, figura 14.

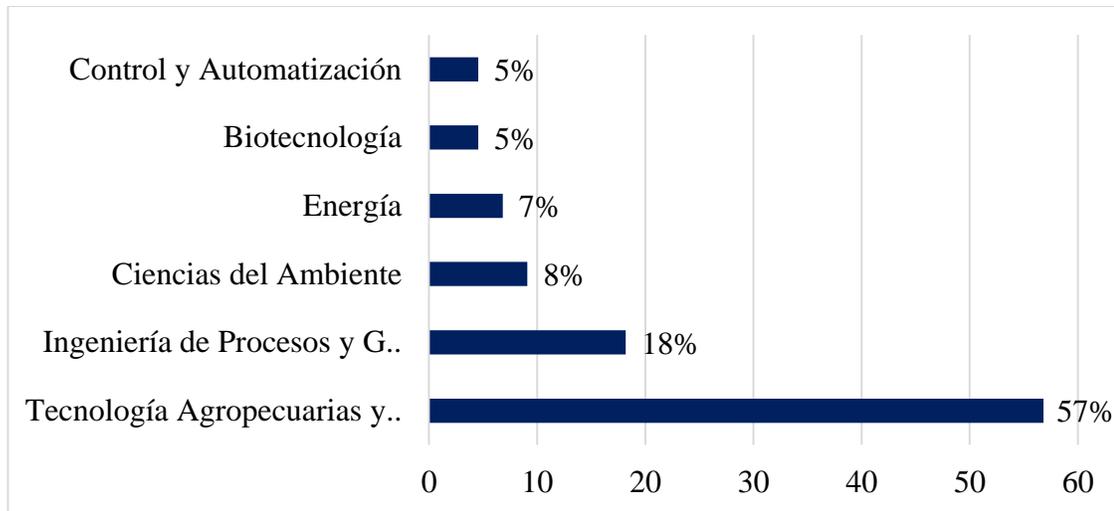


Figura 14. Temas desarrollados de investigación, por área estratégica de Investigación establecidas por la UNI.

En el área de Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales, las líneas de investigación relacionadas a los estudios de investigación antes descritas son: Diseño y Desarrollo de Productos Agropecuarios y Agroindustriales (Incluye el Diseño y Desarrollo de Productos Alimenticios y el Diseño y Desarrollo de Productos No Alimenticios) y secado, figura 15.

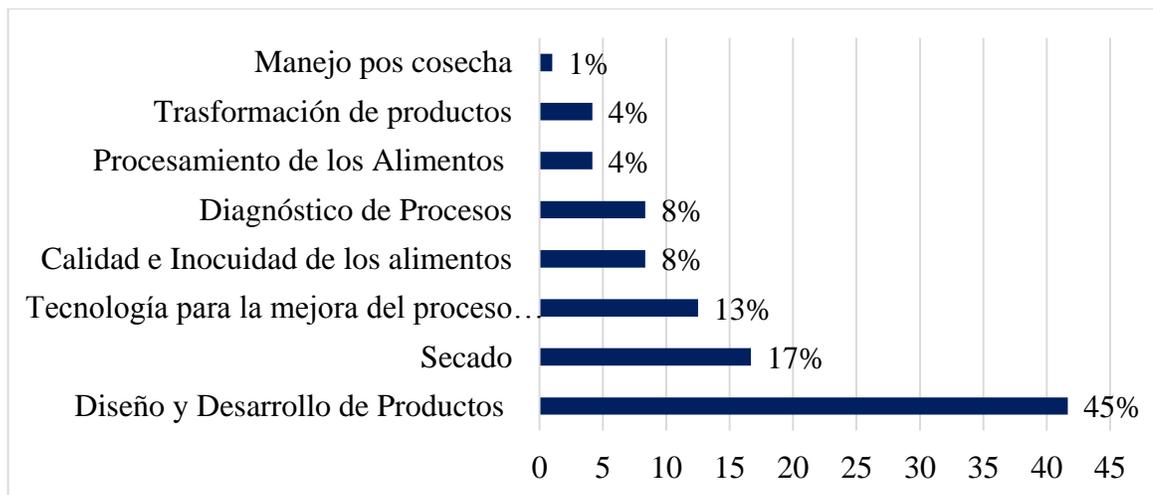


Figura 15. Temas de tesis asociadas a las líneas de investigación del área Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales.

En el área Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial, las líneas de investigación con la que están relacionados el 75% de los estudios son: control de procesos, procesos industriales, Pymes, empresa familiar y grupos empresariales, figura 16.

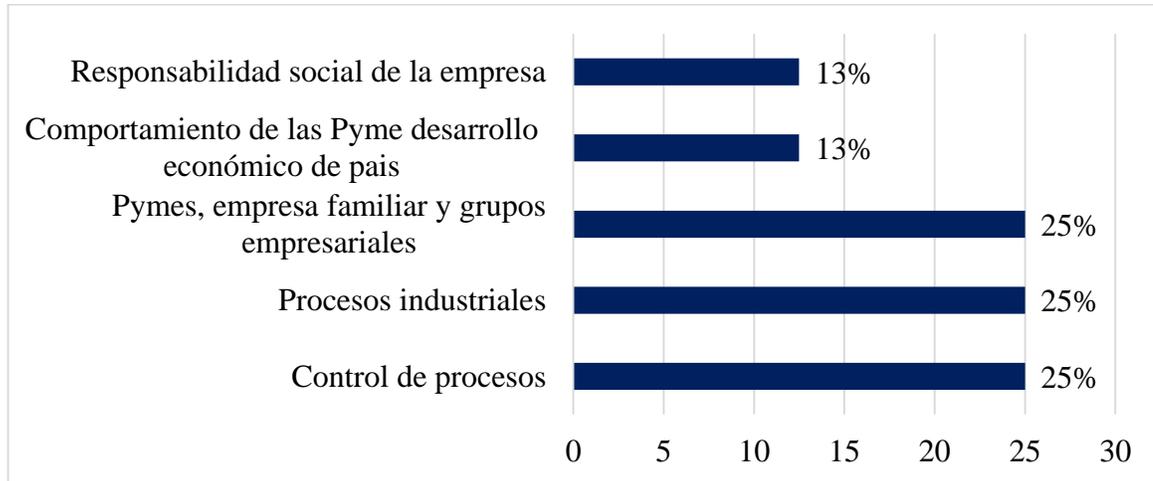


Figura 16. Porcentaje de temas de tesis asociadas a las líneas de investigación del área Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial.

El tipo de investigaciones realizadas son principalmente experimentales seguida de estudios descriptivos relacionadas a diagnósticos para propuestas de mejoras, figura 17.

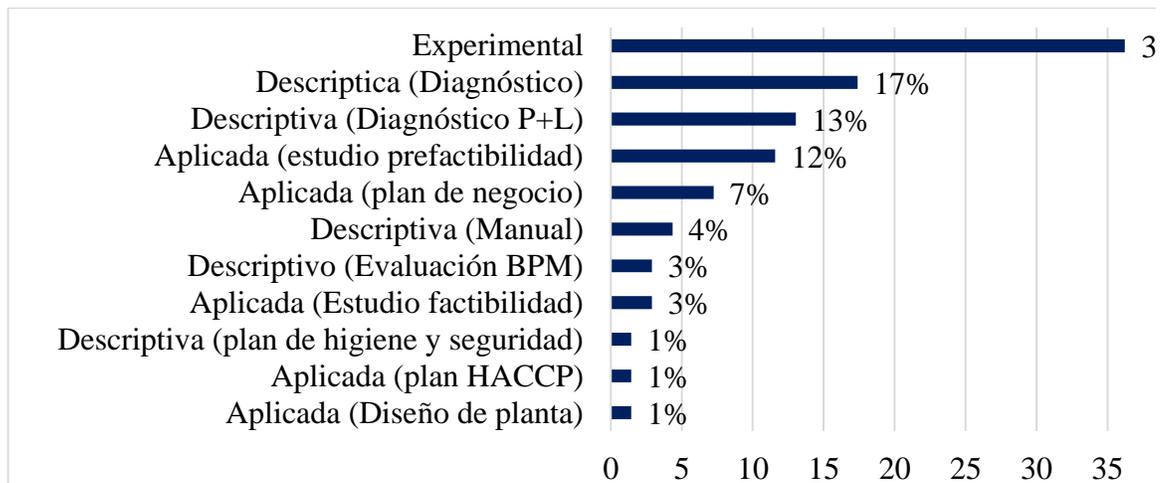


Figura 17. Tipo de investigaciones realizadas como tesis monográficas, periodo 2010-2019.

Todas las investigaciones se han realizado en la región Norte del país, el 62% en el departamento de Estelí, seguido por el departamento de Jinotega con un 13%, figura 18.

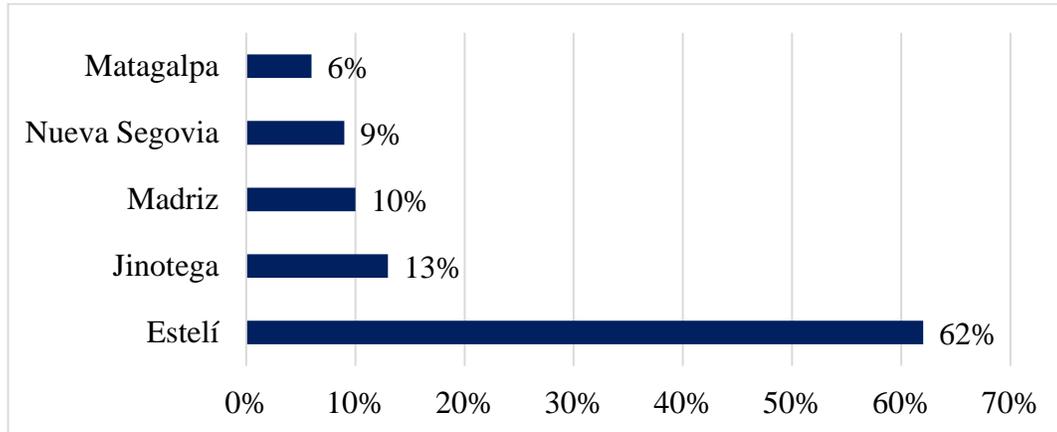


Figura 18. Departamento donde se realizaron los temas de investigación, en el periodo 2010 a mayo 2019.

Las temáticas de investigación han estado orientadas principalmente a la cadena de valor de café, seguido por lácteos y hortalizas, figura 19.

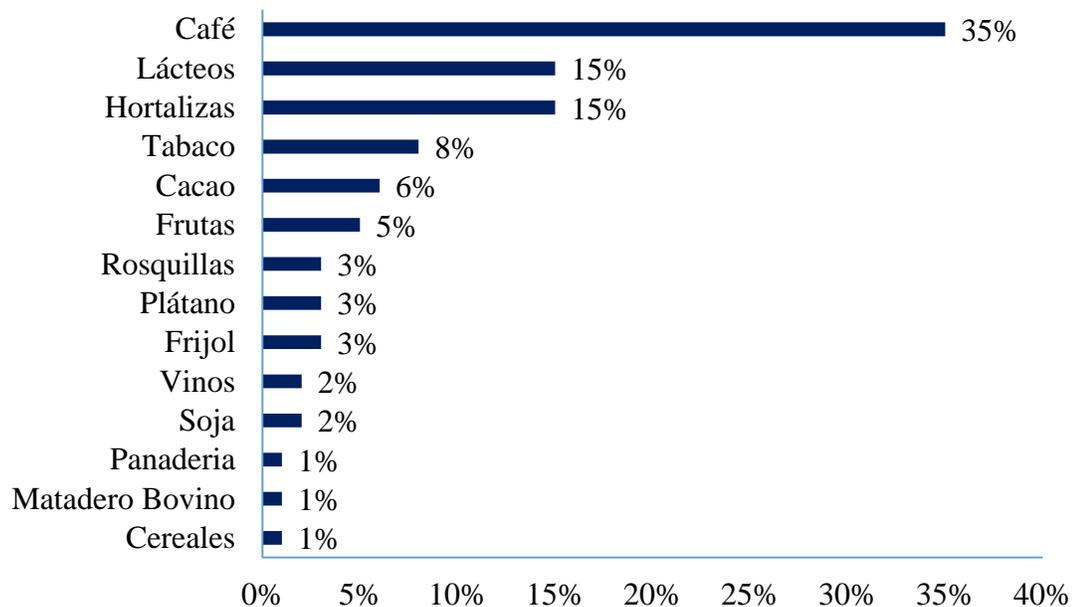


Figura 19. Temas de investigación orientados a las cadenas de valor, en el periodo 2010 a mayo 2019.

El 60% de los graduados expresaron estar muy satisfecho con respecto a grado o nivel de satisfacción profesional y personal al desarrollar tema de trabajo monográfico, figura 20.

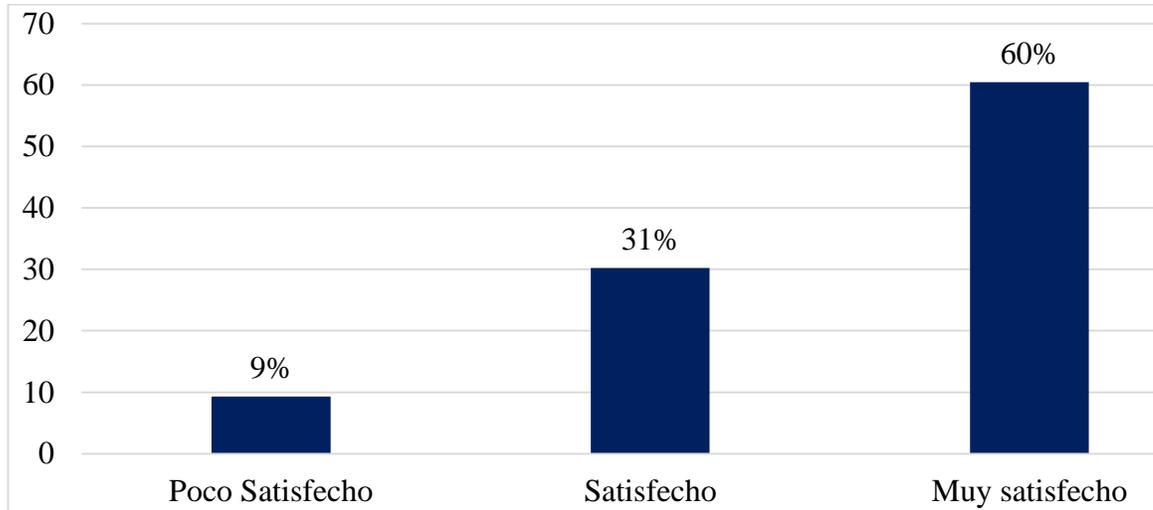


Figura 20. Grado de satisfacción de los graduados con el tema de investigación desarrollado.

9.3 Impacto académico de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019

En la carrera de Ingeniería Agroindustrial en el periodo 2010 a mayo del 2019, todos los estudiantes se han graduado por la modalidad de tesis monográficas, los estudiantes no han optado por las otras modalidades de graduación. En este periodo se han realizados 63 investigaciones, logrando graduarse 159 estudiantes.

Para la búsqueda de información los medios más utilizados fueron: el buscador de google, las tesis impresas disponibles en la biblioteca y google académico, figura 21.

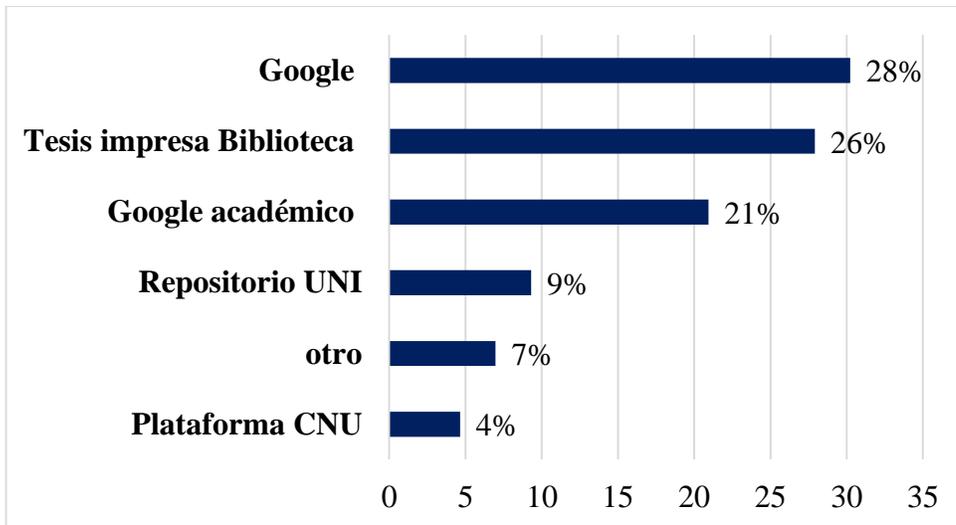


Figura 21. Medios utilizados para la búsqueda de información relacionada a su tema de tesis realizados por los estudiantes graduados de Ingeniería Agroindustrial.

El 7% indicó que utilizaron como fuentes de información el Centro de Producción Más Limpia de la UNI, libros, informes de tesis a nivel internacional sobre el tema, guías establecidas para manuales de BPM y documentos propios de las empresas que se requerían para la elaboración de dicha tesis. El 43% utilizaron métodos tanto cualitativos y cuantitativos para la recolección de la información, figura 22.

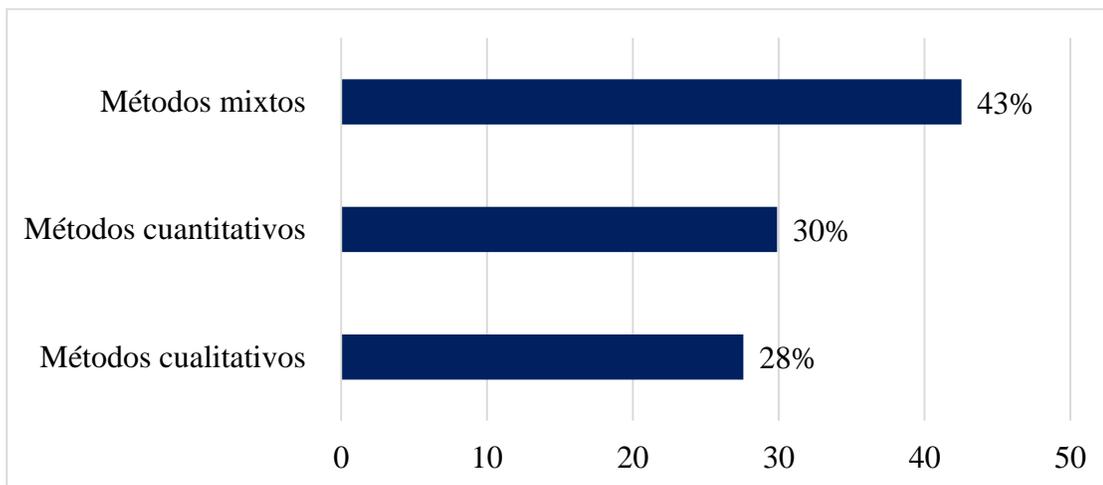


Figura 22. Métodos utilizados para la recolección de la información.

El 72% tuvieron poca dificultad para seleccionar y aplicar los métodos y técnicas para la recolección y procesamiento de datos, figura 23.

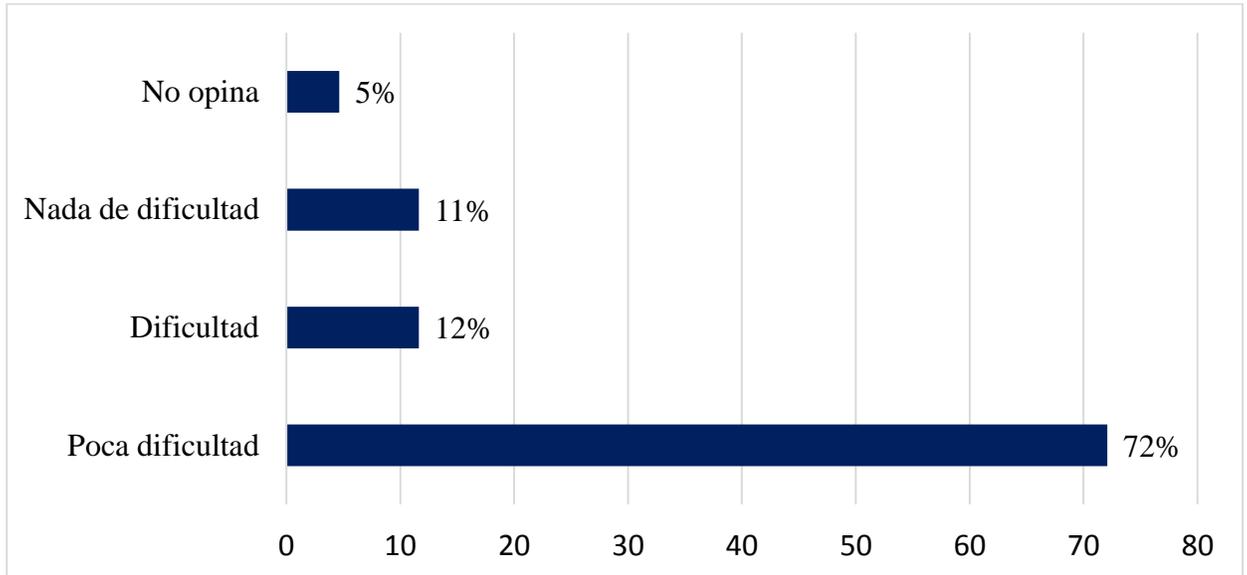


Figura 23. Grado de dificultad en la aplicación de los métodos y herramientas, en la recolección de la información.

El 19% realizaron publicaciones durante o finalización de la investigación. El medio utilizado fue la Revista Académica de divulgación de la UNI, ISSN-E: 2413-1911, revista científica El Higo (figura 24), la cual se encuentra indizada en:

1. Directorio de LATINDEX (<https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=21121>)
2. Portal de Revistas Académicas de la Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua (<http://revistas.uni.edu.ni/index.php/Higo>)

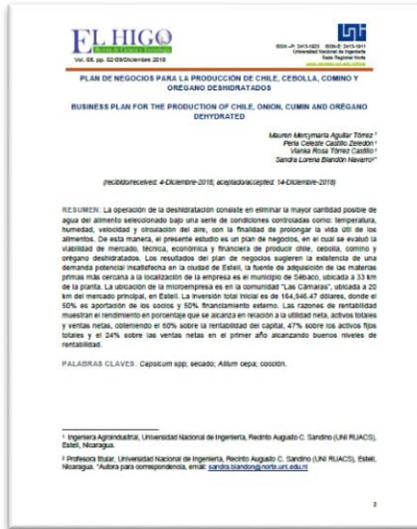


Figura 24: Artículo publicado en revista Científica El Higo de investigación realizada por los graduados en el año 2018.

Además de hacer la presentación de los resultados ante el jurado examinador, el 66% de los estudiantes presentaron los avances de sus resultados durante su desarrollo principalmente en eventos nacionales (35%) y eventos locales (31%). El 19% realizó presentación en eventos académicos institucional como feria científica realizada en la UNI Sede Regional del Norte anualmente y en la TECNO UNI.

El 15% correspondiente indicó que realizaron presentación en: Congreso INTA, Foro Nacional de Agroindustria, representantes de FUNICA y a los beneficiarios, figura 25.

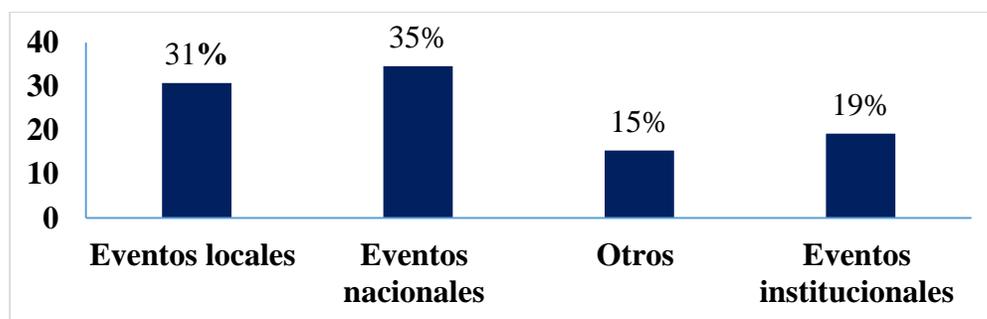


Figura 25. Presentación de avances de resultados durante el desarrollo del estudio en eventos académicos y científicos evidenciables (congresos, simposios y otro).

El 8% participó en un evento científico después de finalizada la investigación y obtuvieron reconocimiento (tabla 15). El 9% realizó divulgación de sus resultados en las redes sociales.

Tabla 15. Tabla de contingencia participación en eventos y entrega de reconocimiento o premio, después de finalizada la investigación

Presentó en un evento científico	Obtuvo reconocimiento	
	No	Si
No	0.79	0.21
Sí	0.2	0.8

El 93% de las investigaciones sirvió como base para el desarrollo de otras investigaciones, en la misma línea y temática del estudio realizado, figura 26.

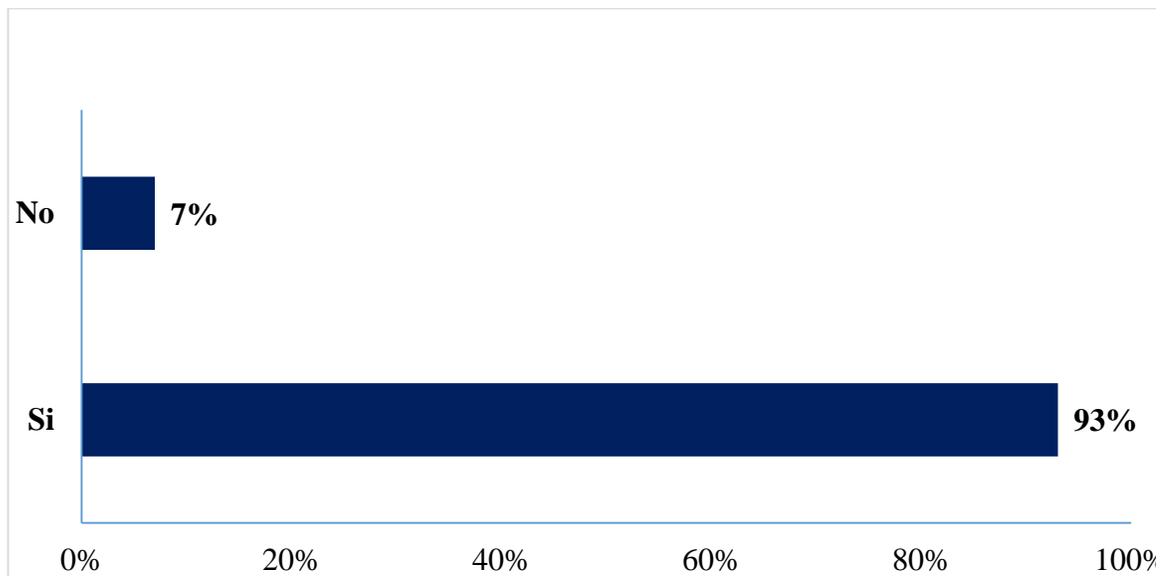


Figura 26. Los resultados de la investigación sirvieron de base para el desarrollo de otras investigaciones.

La cantidad de docentes tutores involucrados en el desarrollo de las investigaciones fueron 5 hombres y 7 mujeres. El 67% de los tutores tienen grado académico de máster y el 33% tienen grado académico de Ingeniero.

El 91% de los graduados valoran el acompañamiento metodológico del tutor para el desarrollo de tema de tesis, aplicación de métodos mixtos y divulgación de resultados, entre importante a muy importante, figura 27.

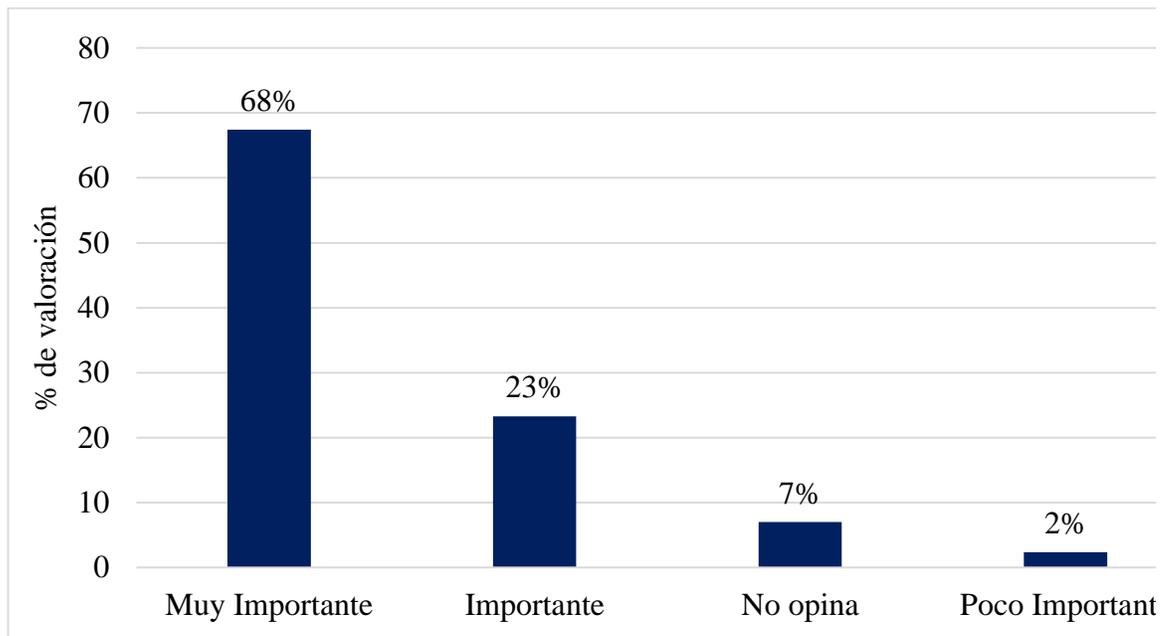


Figura 27. Importancia del tutor en el acompañamiento metodológico.

El 35% de los graduados evidenciaron interés en los beneficiarios por la implementación de las propuestas planteadas como resultado del estudio, figura 28.

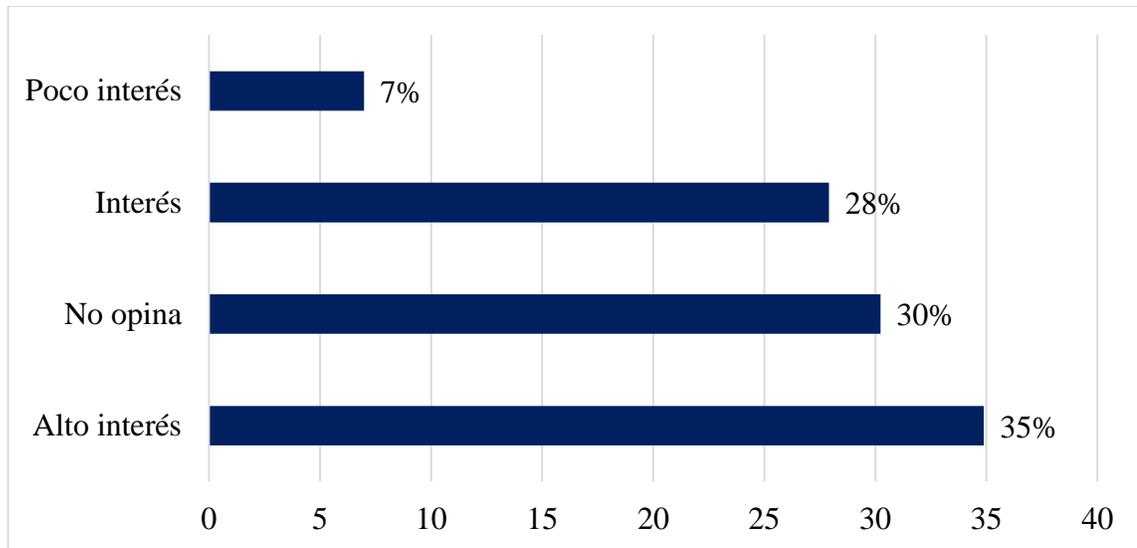


Figura 28. Interés de los beneficiaros principales y secundarios por la implementación de las recomendaciones.

El 84% de los graduados consideran entre muy útil y útil los resultados y propuestas de mejora de las investigaciones, para los beneficiarios y sectores a los cuales estaba dirigido, figura 29.

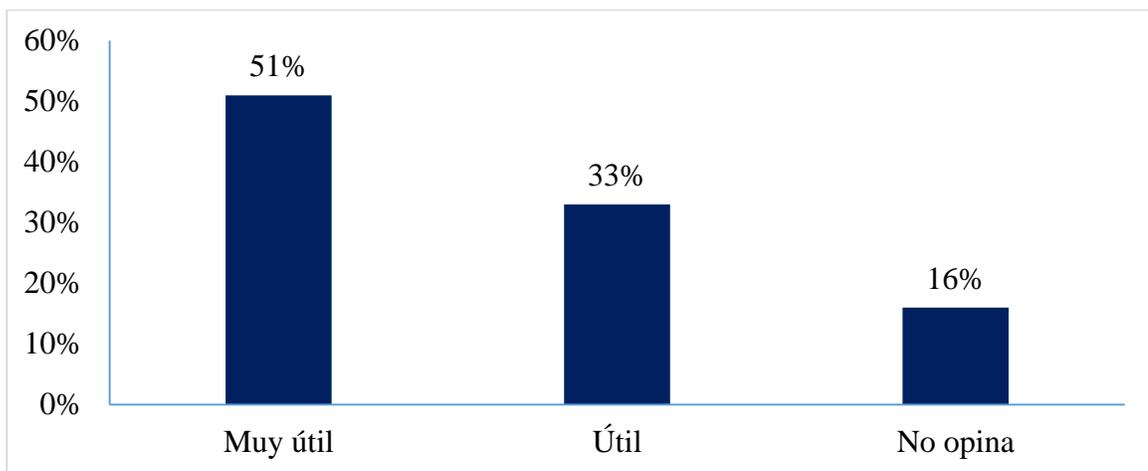


Figura 29. Valoración de los graduados con respecto a la utilidad del tema de investigación realizada.

A través de un analizador de palabras clave, se generó un organizador gráfico (figura 30) en el que se puede observar que el desarrollo de las investigaciones son importantes para crear habilidades de trabajar en equipo, recolección y análisis de datos reales.



Figura 30. Habilidades desarrolladas por los graduados durante el desarrollo de las investigaciones.

El 67% los graduados valoran como mucho el nivel de contribución del tema de tesis a resolver problemas del contexto donde se realizó el tema de investigación, figura 31.

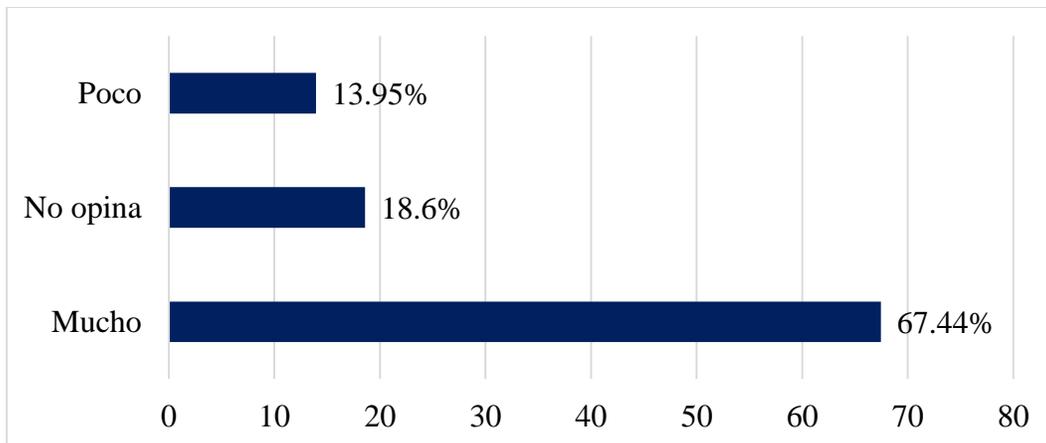


Figura 31. Valoración graduados respecto a la contribución en la solución de problemas.

Los graduados consideran que el principal aporte de hacer el estudio de investigación para ellos fue académico, para poder obtener su título de Ingeniero Agroindustrial. Valoran el impacto de su investigación (relacionado con los beneficios demandados por la sociedad) entre alto y mediano, figura 32.

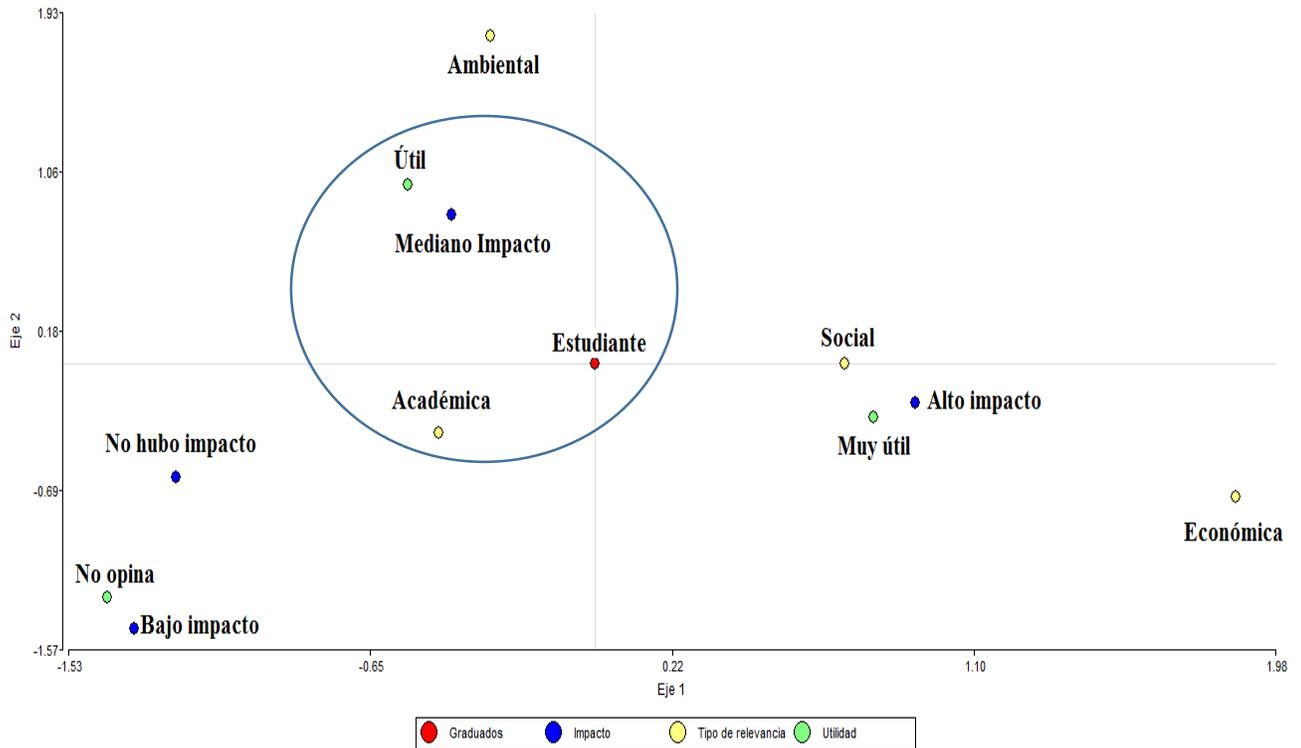


Figura 32. Relevancia, utilidad e impacto de las investigaciones, valoración graduados.

9.4 Impacto social de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019

De acuerdo a las problemáticas identificadas en la empresa o en el entorno social al 80% de los beneficiarios le ofrecieron la propuesta de investigación (figura 33).

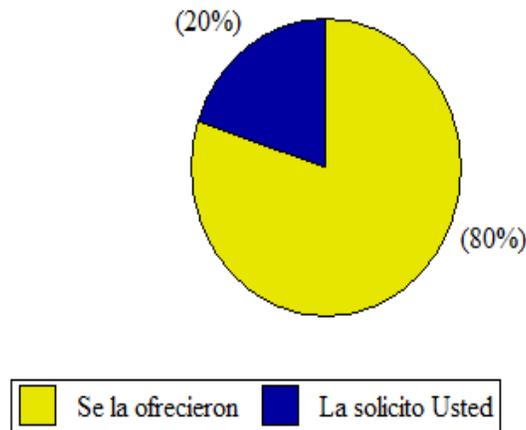


Figura 33. ¿Cómo surgió la realización de la investigación en su empresa/Institución o localidad?.

La participación de los beneficiarios durante la realización de la investigación fue principalmente, facilitar la información y acceso a las áreas de la empresa para la recolección de los datos (figura 34).

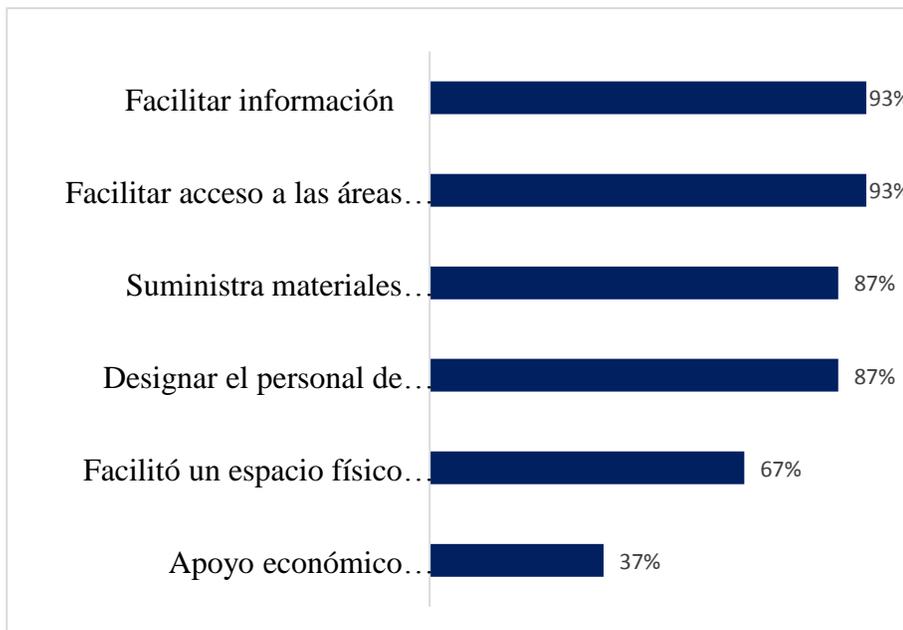


Figura 34. Participación de los beneficiarios durante la realización de la investigación.

El 72% de los graduados una vez finalizada la investigación realizaron devolución (oral o impresa) de los resultados a la empresa o beneficiarios involucrados, figura 35.

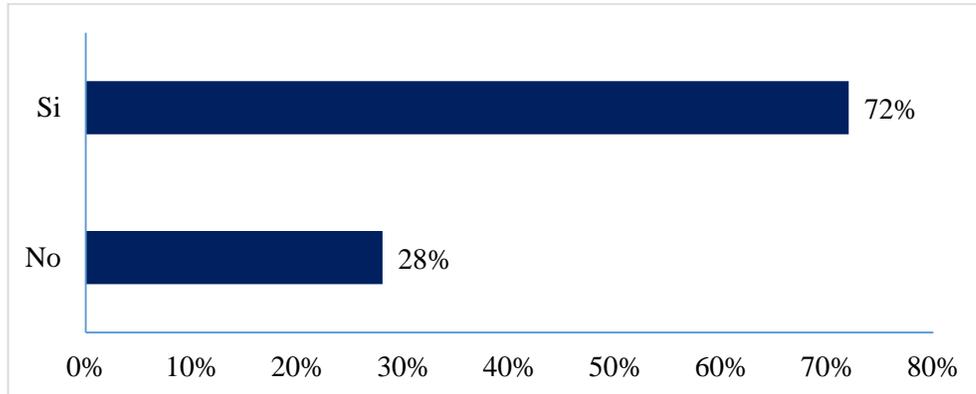


Figura 35. Devolución de los resultados a los beneficiarios o actores, relacionados con el tema de investigación.

Los beneficiarios y graduados coinciden en que se realizó la devolución de los resultados de las investigaciones, siendo los principales medios de documentación escrita o digital y exposición de los resultados (figura 36).

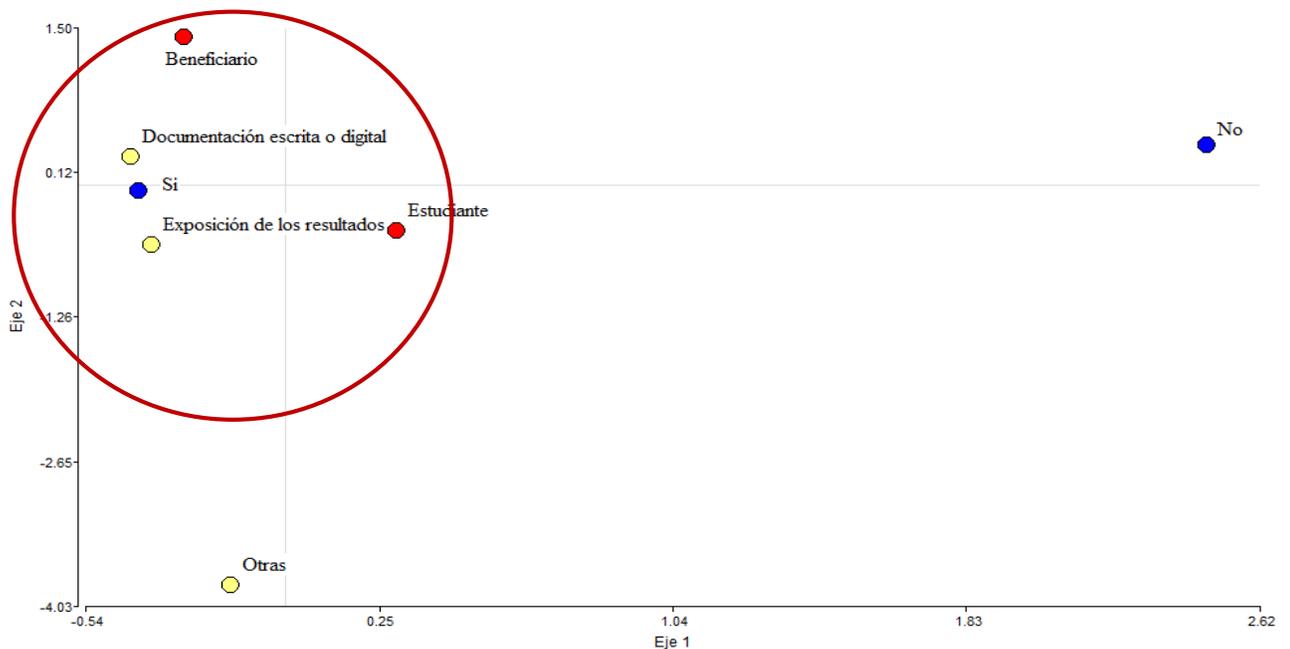


Figura 36. Presentación de resultados de las investigaciones y medios utilizados.

Todas las investigaciones generaron propuestas para resolver el problema planteado en la investigación, por lo que se plantearon las siguientes pruebas estadísticas:

Ho (hipótesis nula): Las propuestas de las investigaciones no implicó ninguna transferencia a los beneficiarios.

Ha (hipótesis alternativa): Las propuestas de las investigaciones implicó alguna transferencia a los beneficiarios.

Al aplicar la prueba estadística de Chi cuadrado se obtuvo un coeficiente de 64% y un valor de $p=0.0001$, dado que el p-valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, por tanto se acepta la hipótesis alternativa. Confirmado que en las investigaciones hay asociación entre las propuestas y la transferencia de estas a los beneficiarios.

Es importante destacar que el 81% que generó propuestas, realizó transferencia para la mejora de procesos, productos o servicios a los beneficiarios (tabla 16).

Tabla 16. Tabla de contingencia generación de propuestas y transferencia de tecnología o técnica

Implicó la transferencia de alguna tecnología o técnica para la mejora de procesos, productos, servicios	Generó propuestas para resolver problemas en la organización
	Sí
No	18.6%
Sí	81.4%

Para conocer la relación de los estudios desarrollados con las líneas de investigación aprobadas por la UNI en el año 2014 y demandas de la sociedad, se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho (hipótesis nula): Las investigaciones realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustria, no tiene relación con las líneas de investigación de la UNI y demandas de la sociedad.

Ha (hipótesis alternativa): Las investigaciones realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustria, tiene relación con las líneas de investigación de la UNI y demandas de la sociedad.

Al aplicar la prueba estadística de Chi cuadrado se obtuvo un coeficiente de 54% y un valor de $p=0.0005$, dado que el p-valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, por tanto se acepta la hipótesis alternativa. Confirmado que los temas de estudio tiene asociación con las líneas de investigación de la UNI y demandas establecidas a nivel nacional y local.

El 57 % de los temas tiene mucha relación con las líneas de investigación de la UNI y con las demandas establecidas a nivel local y nacional. Un 23% presenta mucha relación con las áreas y líneas de investigación establecidas en la UNI y presentan relación con las demandas de investigación a nivel local y nacional (tabla 17).

Tabla 17. Tabla de contingencia tema relacionado con las líneas de investigación de la UNI y las demandas establecidas de interés local y nacional

Relación con las demandas establecidas de investigación de interés nacional y local.	Relación con las áreas y líneas de investigación establecidas por la UNI			
	Mucha relación	No opina	Poca relación	Relación
Ningún relación	0	0	0	1
Mucha relación	0.57	0.07	0.07	0.29
No opina	0	1	0	0
Poco relación	0	0	1	0
Relación	0.23	0.14	0	0.64

Los beneficiarios consideran que la relevancia de las investigaciones es económica y académica. En cuanto al impacto lo valoran entre alto impacto y muy alto impacto (figura 37).

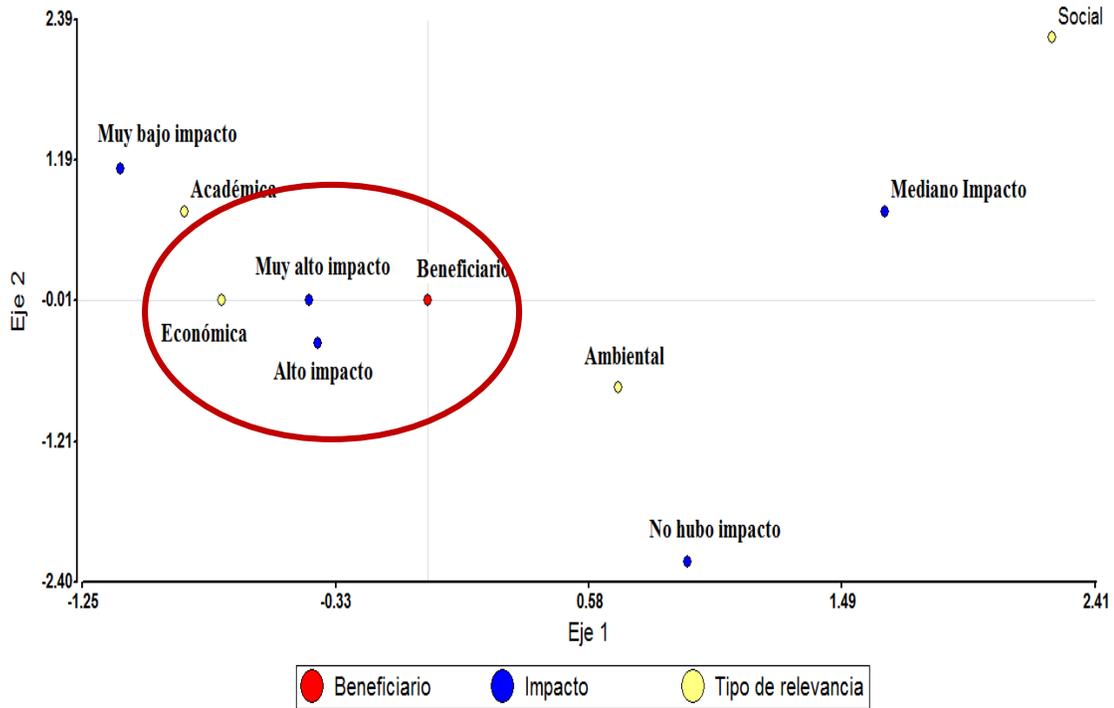


Figura 37. Relevancia e impacto de las investigaciones, valoración beneficiarios.

9.5 Principales resultados de las investigaciones realizadas por los graduados de la carrera de agroindustria, 2010-2019 de utilidad a los beneficiarios

En investigación experimental se “validó que es posible producir biogás elaborando una mezcla de estiércol bovino a un porcentaje de 20% en sólidos totales” (D. Zelaya, comunicación personal, 6 de junio de 2019). [...] “En Nicaragua necesitamos dar uso a los residuos obtenidos de procesos Agroindustriales en este caso el suero y así disminuir la contaminación y darle un valor agregado” (J. Arranz, comunicación personal, 5 de junio de 2019) en la producción de biogás.

En las investigaciones de producción más limpia al realizar el análisis de consumo de energía, agua y materia prima en las empresas, “permitió identificar los puntos dónde se estaba teniendo pérdidas y se les brindaron estrategias de ahorro. [...] Después de finalizado el estudio, estas empresas aplicaron las recomendaciones brindadas en la investigación” (M. Videá, comunicación personal, 3 de junio de 2019). “Mejoras en la calidad de las operaciones y del producto final, con énfasis en la reducción de desechos contaminantes para el medio ambiente” (S. Chavarría, comunicación personal, 5 de junio de 2019).

En la investigación plan de negocio para la creación de una planta procesadora de productos deshidratados (especias y hortalizas) en la ciudad de Estelí, departamento de Estelí “mostró que la línea de productos en el mercado es competitiva, fue aceptada y es factible económicamente” (V. Torrez, comunicación personal, 4 de junio de 2019). En plan de Negocio para la creación de una planta procesadora de café secado natural en cereza, en San Rafael del Norte, se logró demostrar la [...] la “viabilidad [...] financiera”, requerimientos técnicos “para obtener un producto de calidad e inocuo con calidad Gourmet, una alta demanda, aceptación en el mercado, materia prima disponible y accesible” (N. Umaña, comunicación personal, 5 de junio de 2019).

Otro aporte importante lo constituye la obtención de la “primera certificación en Denominación de Origen por los productores de café de Dipilto” (A. Marcelo, comunicación personal, 4 de junio de 2019).

Evaluación y propuesta de manual de “Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y POES para su debida aplicación en los procesos productivo matadero de Condega Nica Beef packers S.A” (H. Kennedy, comunicación personal, 5 de junio de 2019). En otra investigación se crearon “propuesta de medidas preventivas para la protección de los colaboradores de la empresa CUBANACAN CIGARS “en higiene y seguridad” (E. Rivas, comunicación personal, 5 de junio de 2019).

En la investigación elaboración de barras nutritivas con semillas de marango (moringa oleífera) y cereales mixtos, a escala de laboratorio como producto alimenticio, “se obtuvieron efectos favorables” [...] ya que los resultados demostraron su valor nutricional” (L. Ráudez, comunicación personal, 6 de junio de 2019) [...] dando paso a la inclusión de materias primas que ayudan a aportar nutrientes importantes para la salud, ya que la barra nutritiva puede ser consumida como un Snack de meriendas, ya posee componentes que contribuyen a una sana alimentación (F. Herrera, comunicación personal, 11 de junio de 2019).

Desarrollo de prototipos como: “máquina para hacer briquetas a partir de la cascarilla de café” (A. Amador comunicación personal, 6 de junio de 2019). “Diseñado secador solar de café pergamino y su uso en fincas pequeñas de productores del municipio de San Rafael del Norte, para reducción en los tiempos de secado y mejor calidad del proceso para los productores de café.” (J. Castellón, comunicación personal, 6 de junio de 2019). “Validado prototipo de secador solar para la elaboración de papaya deshidratada en la ciudad de Estelí, logrando alcanzar los parámetros deseados en cuanto al funcionamiento de la tecnología, por lo cual se concluye que dicha tecnología es apta para su uso por ende aprovechable para los pequeños productores de frutas” (A. Duarte, comunicación personal, 10 de junio de 2019).

Los beneficiarios directos de las investigaciones relacionadas con la cadena de valor del café expresaron que sus expectativas iniciales fueron “conocimiento de perfiles de taza propios de la zona” (D. Moreno, comunicación personal, 15 de junio de 2019). Para “trámite ante la industria y comercio [...] y para futuros trabajos de la asociación” (E. Gutiérrez, comunicación personal, 14 de junio de 2019).

En el caso de la empresa Agua Roca que “llevaran opciones de mejora para trabajar un poco más organizados e industrialmente” (Montoya, 2019). Panadería Neylan “llevar acabo un mejor funcionamiento y organización de la fábrica y también ayudarles a los

muchachos en adquirir más conocimientos y estrategias para sus labores” (Moreno 2019). Para la Cámara de Tabacaleros el “interés era obtener datos actualizados o tener la información en un documento, porque la información que buscábamos solo estaba como una idea” (Castillo, 2019).

En el caso de AGROEXPO S. A. “por medio de las tesis o cualquier otro documento que hagan la empresa adquiere un poco más de ayuda” (Loza, 2019). Delicias del Norte “necesitaba que se analizara y detallara el proceso de rosquillas y así proponer estrategias para mejores prácticas de manufactura” (F. Ortiz, comunicación personal, 22 de junio de 2019). La Fundación Centro Nacional de la Medicina Popular Tradicional “Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Laboratorios ISNAYA su principal interés era contar con un “Plan de HACCP, que diera respuesta a la problemática [...] sobre la contaminación patógena que se estaba presentando en la materia prima para la elaboración de los tés relajantes” (F. Cruz, comunicación personal, 18 de junio de 2019).

Otros beneficiarios permitieron realizar el estudio para cumplir con los requisitos en materia de higiene y seguridad que exigen el Ministerio del trabajo (MITRAB) y el Instituto de Seguro Social (INSS) y así “la empresa adquiere un poco de ayuda” (I. Loza, comunicación personal, 14 de junio de 2019) en cuanto a la identificación de los “riesgos laborales, zonas de riesgos, evacuación y salidas de emergencia”, documentación “mapa de riesgos” (B. Ruiz, comunicación personal, 13 de junio de 2019).

En relación a la devolución de los resultados estos los han realizado en algunos casos mediante la convocatoria “a todos los productores” involucrados [...] “y se les hizo la exposición de los resultados” del estudio (Moreno, 2019). Entregaron “documento impreso” (Loza, 2019). Los estudiantes hicieron presentación de los resultados y nosotros “hicimos una retroalimentación, hicimos observaciones y ellos la retomaron y presentaron el documento final” (Gutiérrez, 2019).

También en otros casos “nunca le presentaron documentación” (Méndez, 2019) y “se suponía que esa era la idea, que ellos investigaran y dieran los resultados” (Flores, 2019). Para la Tabacalera Plasencia Cigars “no se hizo una devolución o presentación de los resultados de los análisis” (Hernández, 2019).

En cuanto al aspecto de la implementación de propuestas de mejora indicaron que: “en algunos casos los productores de café lo pudieron hacer por su propia cuenta, otros no [...] en ese momento también estaban con la “implementación del proyecto de acceso a mercados de café diferenciado con el cual pudieron implementar algunas recomendaciones producto de la investigación con los pequeños y medianos productores” (Moreno, 2019).

En cuanto a la certificación obtenida de Denominación de Origen Dipilto “todavía continuamos en algunos trabajos que están pendientes para la utilización plena de ella” (Gutiérrez, 2019). Si como reciclaje, eso sí me sirvió” (Flores, 2019) [...] “a organizar todo lo que es cuestión de materia de higiene y seguridad, elaboraron mapas estructurales [...], si las hemos puesto en práctica” (Ruiz, 2019).

En otros casos contribuyó “a que el desperdicio de materia prima [...] se aprovechara, hubo ahorro de agua y electricidad también se realizaron mejoras para cumplimiento de normativas del país” (F. Ortiz, 2019). “Se pusieron en práctica las recomendaciones del trabajo logrando que la empresa estuviera mejor posicionada” (Loza, 2019).

9.6 Cantidad de estudiante de primer ingreso, egresado y graduado de la carrera Ingeniería Agroindustrial generación 2005 a 2013

La Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino, desde el 2004 tiene como compromiso formar profesionales capaces de resolver de manera práctica los problemas que se le presentan a la sociedad aplicando la ciencia a sus necesidades. Desde la apertura de la Sede Norte, la carrera de Ingeniería

Agroindustrial inicio a ofertarse a nivel Nacional por primera vez en al año 2005, en la UNI Sede Regional del Norte.

De acuerdo a datos proporcionados por Registro Académico, se reporta que en el periodo de 2005 a 2019 ingresaron a la universidad 661 estudiantes que optaron por la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

La cantidad de estudiantes de primer ingreso (primer año) en el periodo 2005 al 2019, que en promedio se inscribieron anualmente fueron 44 estudiantes. La mayor cantidad de estudiantes de primer ingreso fue en el año 2010 y con una tendencia a disminuir a partir del año 2014, siendo la menor cantidad de estudiantes inscritos en el año 2019.

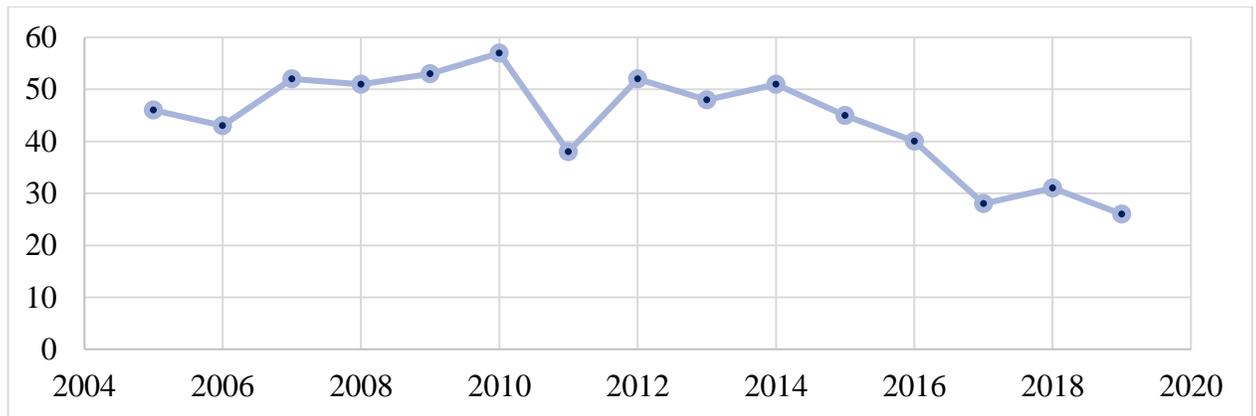


Figura 38. Estudiantes de primer ingreso, en cada uno de los años lectivos del 2005 al 2019.

En promedio la cantidad de estudiantes hombres que se inscribieron (primer año) en este periodo (2010 al 2019), fue de 24 alumnos y 20 mujeres, anualmente. Siendo mayor la cantidad de estudiantes hombres que se inscriben, característica de las carreras de Ingeniería. En la figura 39 se puede observar que la diferencia entre hombres y mujeres no es significativa como en otras carreras ofertadas en la UNI, como es el caso de la carrera de Ingeniería civil.

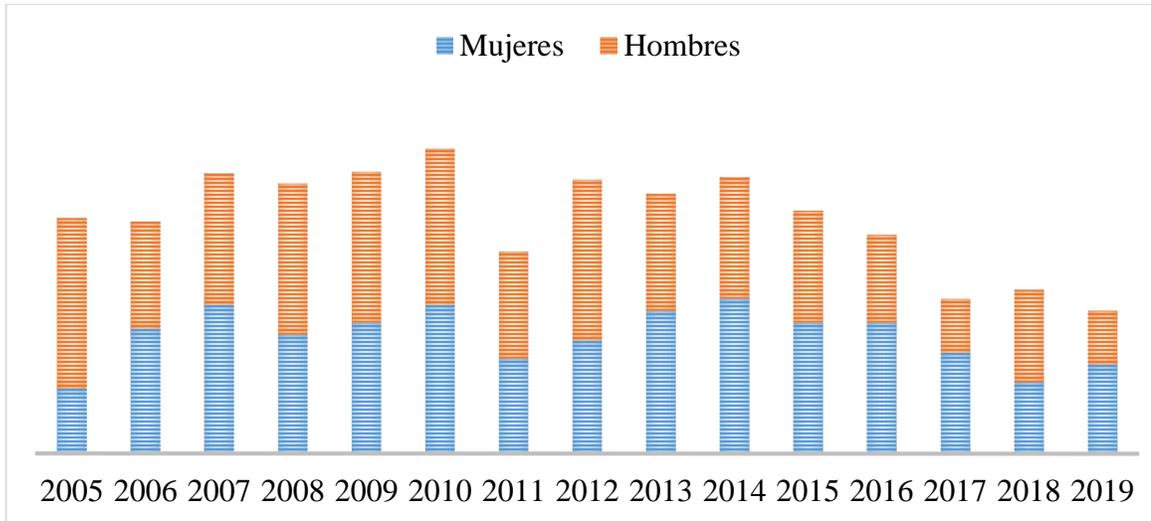


Figura 39. Cantidad de mujeres y hombres de primer ingreso, periodo 2005- 2019.

En promedio la cantidad de estudiantes egresados de la carrera en el periodo 2010 al 2018 es de 19 estudiantes anualmente, siendo la mayor cantidad de estudiantes egresados en el año 2010, 2013 y 2016 y menor cantidad en los años 2009 y 2015.

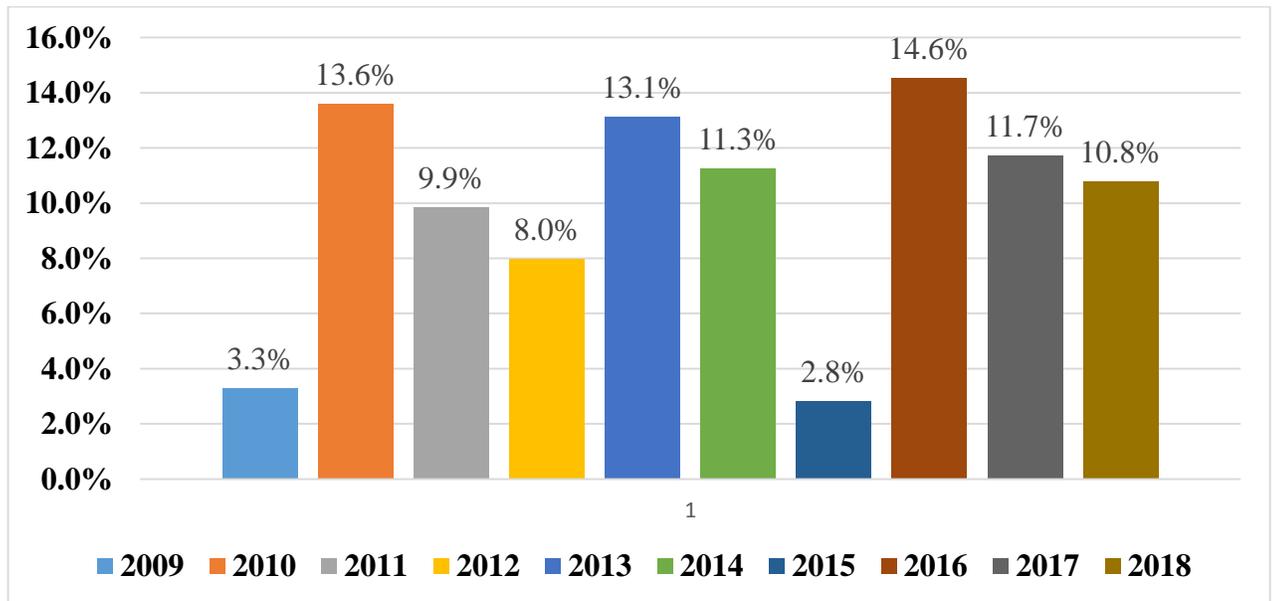


Figura 40. Estudiantes egresados de la carrera Ingeniería Agroindustrial, en cada uno de los años lectivos del 2010 al 2018.

El total de estudiantes que ingresaron a la carrera en el periodo 2005 al 2014 fue de 491 y egresaron 211 estudiantes, teniendo un índice de eficiencia de egreso del 43%.

El tiempo de finalización del pensum académico en el 83 % de los evaluados es de 5 años (figura 41), lo cual evidencia que la culminación exitosa de la carrera es efectiva dado que al menos el 90 % de los formados finaliza la carrera en un tiempo máximo de 7 años.

Se puede observar en la figura 41, que los datos correspondientes al tiempo de finalización del pensum académico presenta una distribución con una cola larga a la derecha, es decir, muestra un sesgo positivo. La mayoría de los estudiantes terminaron entre 5 a 6 años como lo muestra la acumulación de años en la parte izquierda de la gráfica y muy baja densidad en la parte derecha. El 87% terminó la carrera en un tiempo máximo de 7 años, lo cual muestra una culminación exitosa.

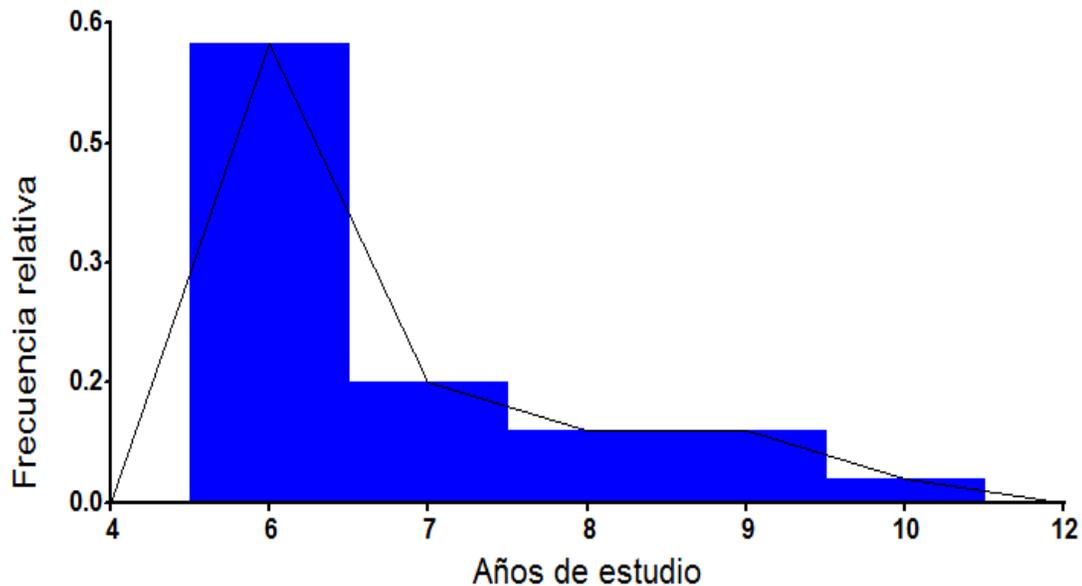


Figura 41. Tiempo de finalización del pensum académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Se encontró una relación positiva moderada (figura 42) entre la cantidad de estudiantes que ingresaron y egresados, dado que el coeficiente de correlación es del 67% lo que quiere decir que es real, existe la correlación.

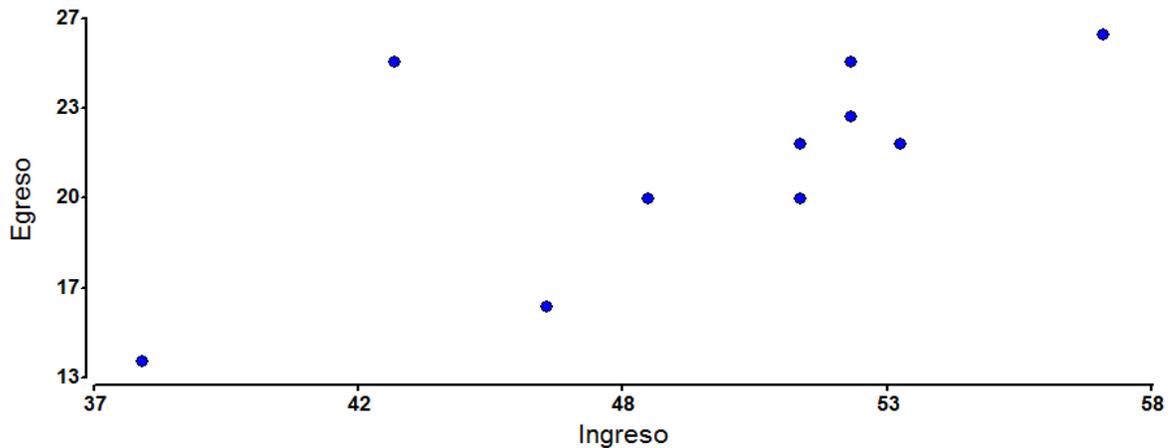


Figura 42. Relación entre estudiantes que ingresaron y egresaron de la carrera Ingeniería Agroindustrial, en los periodos previsto en el plan de estudios 2005 al 2014.

Se plantaron las siguientes hipótesis estadísticas a fin de conocer la relación entre ingreso y egresados.

Ho (hipótesis nula): No hay relación o asociación entre las variables analizadas (ingreso – egreso).

H1o HA (hipótesis alternativa): Si hay relación o asociación entre las variables analizadas (ingreso-egreso).

La prueba la correlación de Pearson aporó las evidencias estadísticas de un p igual a 0.03 menor a 0.05 (tabla 18), indicando una respuesta estadística significativa y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de independencia entre ingreso y egreso, y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa donde se plantea la relación entre las variables en estudio.

Tabla 18. Correlación de Pearson entre ingreso y egreso

VARIABLES	Coeficiente (r)	Probabilidades (p)
Ingreso	1.00	0.03
Egreso	0.67	1.00

La correlación es positiva, moderada y además es significativa, (p menor a 0.05), H1, lo que quiere decir que es real la relación, concluyendo que existe la correlación entre ingreso y estudiantes egresados.

En la figura 43 se muestra el índice de eficiencia de egreso de las generaciones 2005 al 2014, siendo las de mayor para los años 2006 (67%) y 2012 (60%), menor valor para los años 2005 (15%) y 2011 (16%).

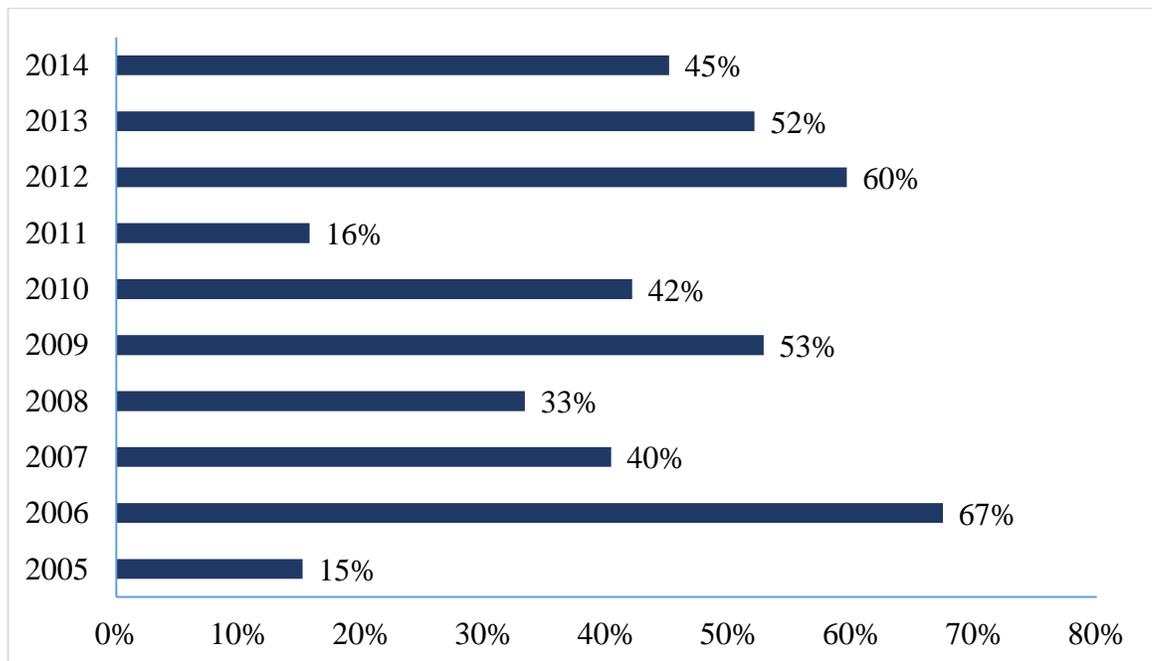


Figura 43. Índice de eficiencia de egreso de la carrera Ingeniería Agroindustrial, para las generaciones 2005 al 2014.

El total de estudiantes que ingresaron en el periodo 2005 al 2013 fueron 440, se graduaron en el tiempo establecido de acuerdo a lo descrito en la metodología para su cálculo 133 estudiantes. Obteniendo un índice de eficiencia terminal o de graduación promedio del 30% para la carrera de agroindustria. Detalle por generación se presentan en la figura 44.

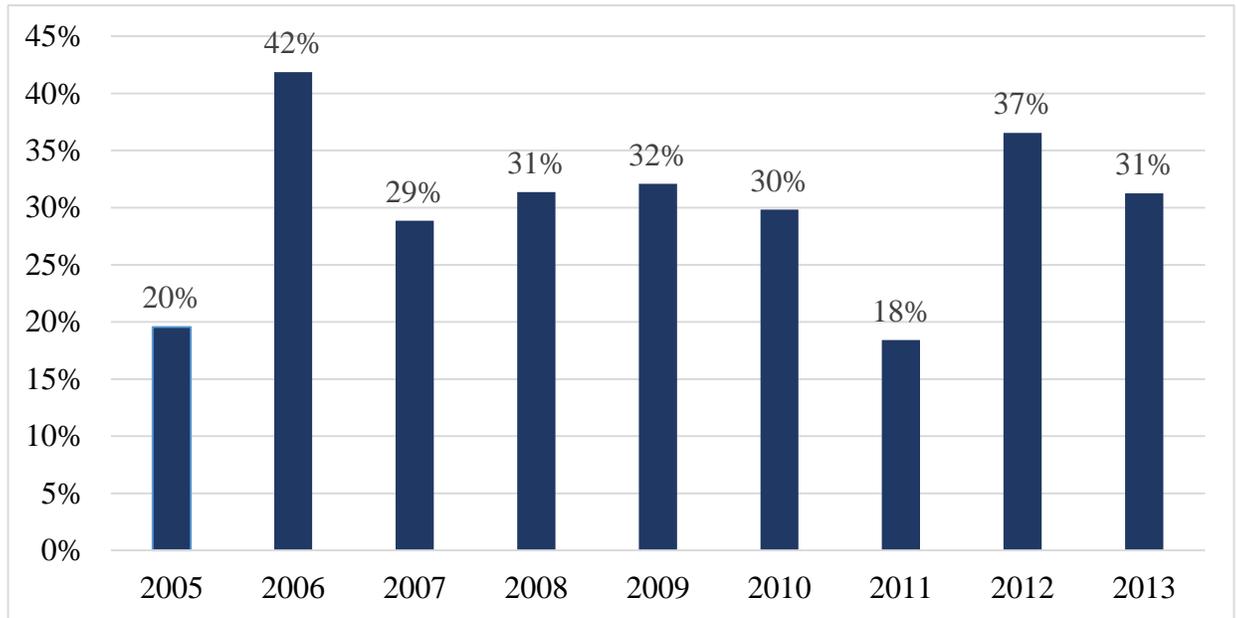


Figura 44. Índice de graduación de la carrera Ingeniería Agroindustrial, de las generaciones de estudiantes que ingresaron desde el 2005 al 2013.

En la figura 45, se muestra la cantidad de estudiantes que ingresaron, egresados y graduados por cada generación, en la que se evidencia la reducción de estudiantes entre los que ingresan y logran graduarse. El 70% de los estudiantes egresados de la carrera se gradúan en un tiempo de 2 años al finalizar el quinto año. Con respecto a los que ingresaron a la carrera se han logrado graduar solamente el 30%.

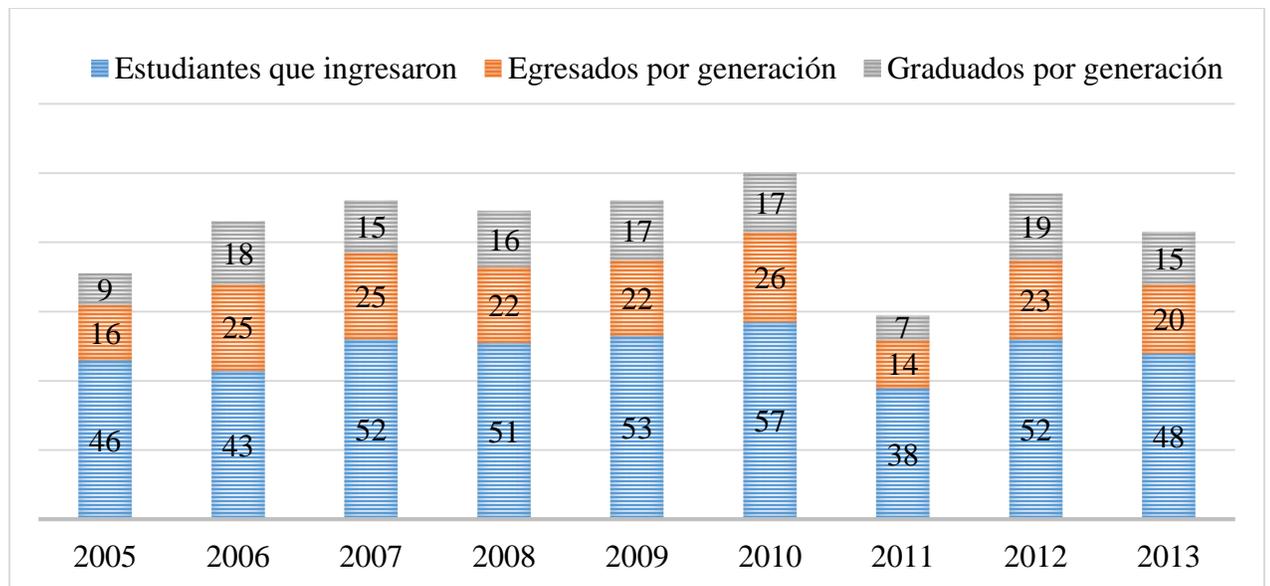


Figura 45. Cantidad de estudiantes de primer ingreso, egresados y graduados por cada generación, periodo 2005-2013.

Lo referente a la brecha que hay entre el número de graduados y el número de egresados, esta se ha mantenido casi constante, en particular para el año 2010 que fue mayor, tal y como se muestra en la figura 46.

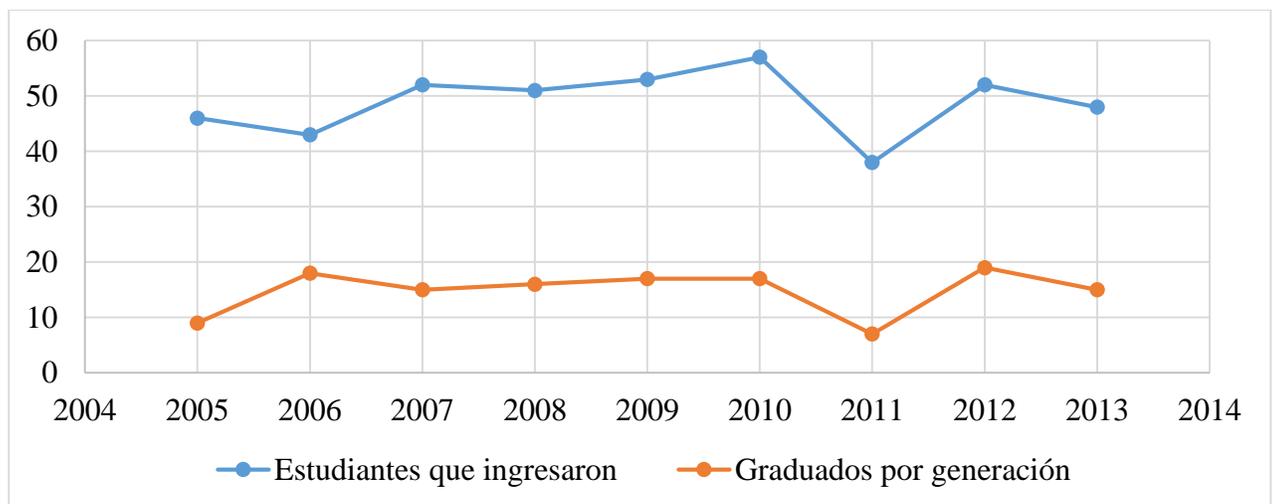


Figura 46. Cantidad de estudiantes de primer ingreso y graduados por cada generación, periodo 2005-2013.

Es importante destacar que el total de estudiantes graduados en el periodo del 2005 a mayo del 2019 son 159 estudiantes, de ellos solamente 133 se gradúan en el tiempo reglamentado por la UNI de dos años, 26 estudiantes se graduaron en un tiempo mayor a 24 meses los que no fueron incluidos en el cálculo del índice de eficiencia terminal.

Se encontró una relación positiva moderada (figura 47) entre la cantidad de estudiantes que ingresaron y graduados, dado que el coeficiente de correlación es del 66%. Entre la cantidad de estudiantes egresados y graduados la relación es positiva alta (figura 48), con un coeficiente de correlación de 89%, lo que quiere decir que es real, existe la correlación.

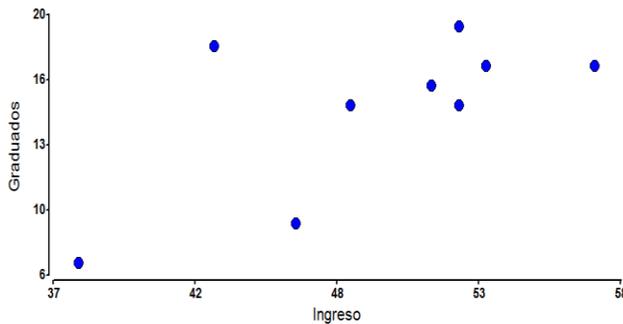


Figura 47. Relación entre ingreso y graduados.

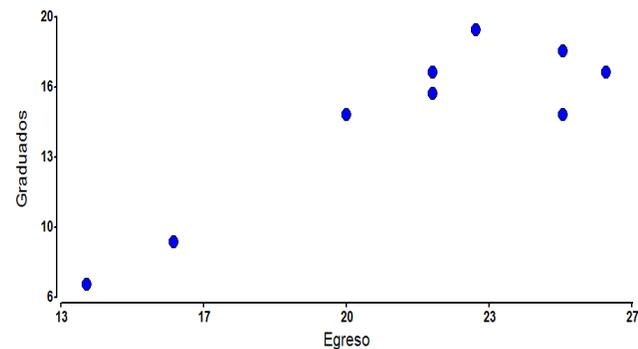


Figura 48. Relación entre egreso y graduados.

La prueba la correlación de Pearson aporó las evidencias estadísticas de un p igual y menor a 0.05 (tabla 19), indicando una respuesta estadística significativa y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de independencia entre ingreso, egreso y graduados, y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa donde se plantea la relación entre las variables en estudio.

Tabla 19. Correlación de Pearson (coeficiente (r) y probabilidades (p) entre ingreso, egreso y graduados

Variabes	Ingreso	Egreso	Graduados
Ingreso	1.00	$p = 0.04$	$p = 0.05$
Egreso	0.70 (r)	1.00	$p = 0.0014$
Graduados	0.66 (r)	0.89 (r)	1.00

Todos los estudiantes que se gradúan (realizan la presentación de tesis monográficas) no realizan el proceso de la gestión de su título. En el periodo 2010 a mayo 2019 se han graduado 159, de ellos solamente el 72% ha realizado la gestión del título (figura 49).

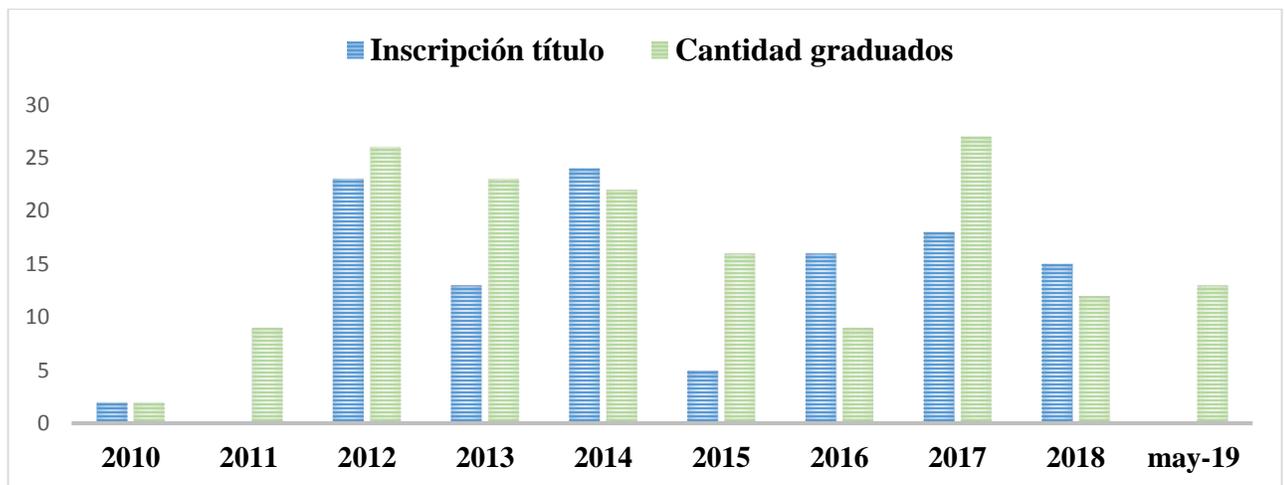


Figura 49. Estudiantes que se graduaron y gestionaron su título, en el periodo 2010 a mayo 2019.

9.7 Aspectos de la situación laboral de los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial

El 77% de los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial son del departamento de Estelí, figura 50.

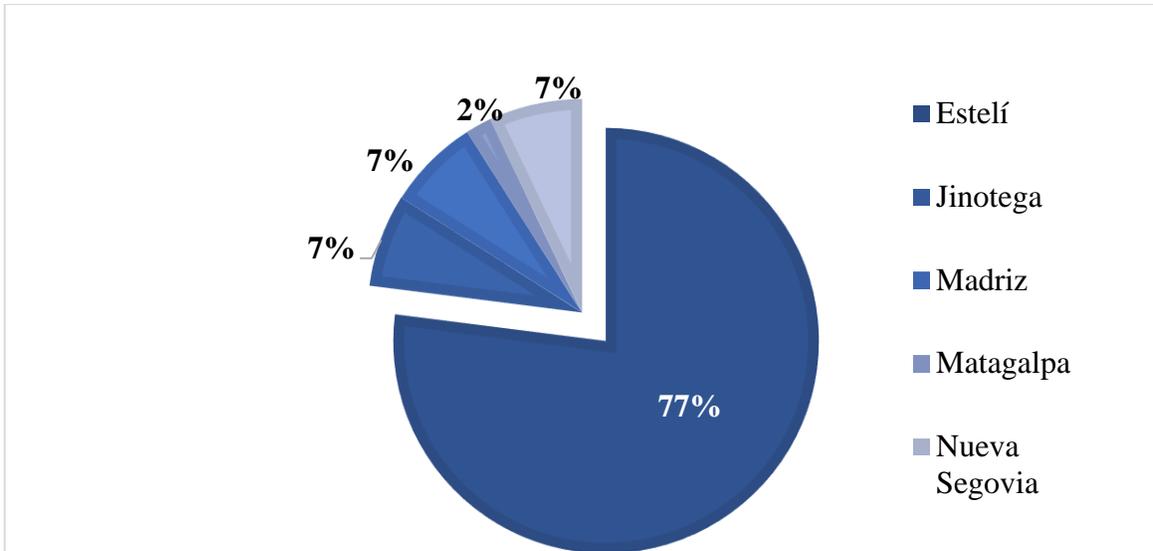


Figura 50. Origen de los estudiantes graduados.

El 68% de los graduados de la carrera de agroindustria están trabajando, figura 51. Del porcentaje de graduados que actualmente están trabajando o han trabajado el 54% de los trabajos está o ha estado relacionado con la carrera, figura 52.

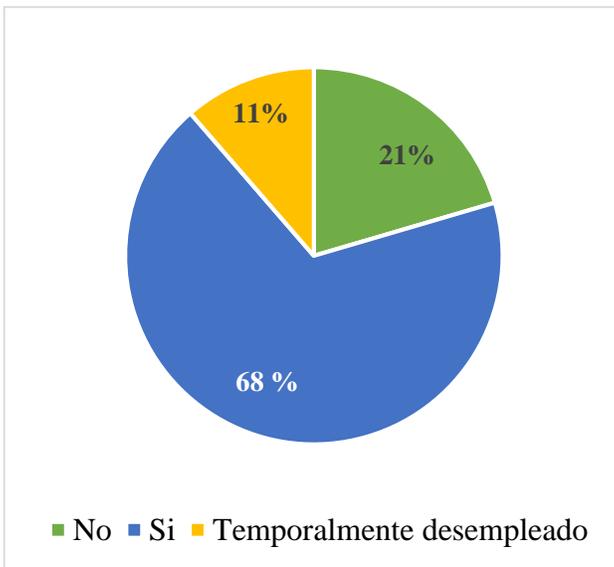


Figura 51. Graduados del 2010 a mayo 2019 que trabajan actualmente.

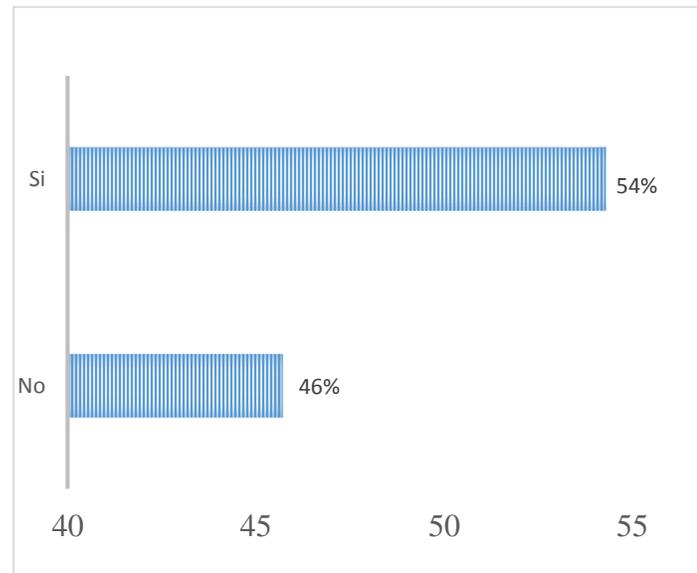


Figura 52. Trabajo relacionado con la carrera.

El tipo de empresa donde los graduados trabajan o han trabajado son privadas, correspondiente a un 60%, figura 53.

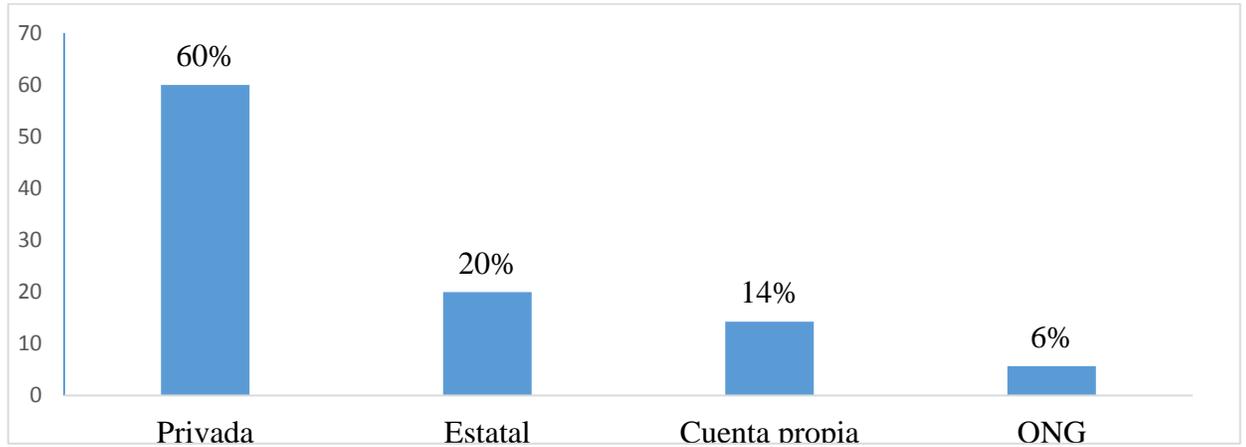


Figura 53. Porcentaje de tipo de empresas donde los estudiantes graduados están o han trabajado.

Los lugares donde los estudiantes trabajan o han trabajado son: Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua FAREM Estelí. PROANIC, Empresa Los Lirios, Publicidad San Diego, equipo de consultores, Clínica, COMVARSA, Cubas Eléctricas, Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM), IPSA, Casa Cross, Parmalat, Laboratorios Ramos, IBAC, Clínica Santa María, MEFCCA, Drew State Cigars, Prisma Corredores de Seguros (Empresa Familiar), INDENICSA, UCATSE, Banco Avanz, Lácteos XOMOLACT, TAONIC, Panadería Aurami, Walmart de México y Centroamérica, Las Limas Ball Horticultural, Nica Beef Packers S.A, Tabacalera Plasencia Cigar, Universidad Aval, Alcaldía Municipal La Concordia, Consultor Independiente, Vinos Don Rufo, entre otros.

Las funciones y actividades en las que se desempeñan o han desempeñado son: como docente horario en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, coordinador de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Socio-propietario, gerente administrativo, director de Calidad y HACCP, gerente de ventas, ingeniero especialista en Agroindustria, apoyo logístico y de procesamiento de datos, impulsadora, coordinador de mantenimiento y desarrollo de redes eléctricas en el norte del país.

También dentro de las funciones se incluye asistente Administrativa, analista de Proyectos e Inversiones Municipales Especialista en inocuidad, ejecutivo de ventas Foráneas, supervisor de producción, intérprete para institutos de carácter religioso, social y guía turístico en el área tabacalera secretaria, responsable de gestión de Capacitación, auxiliar de bodega, financiero, asistente, administrador, supervisor, asistente de adquisiciones, ejecutiva de Banca personal, captación de clientes nuevos para el banco enfocada en captación de depósitos y colocación de créditos de consumo producción y comercialización de productos lácteos, elaboración de nóminas, Jefa de línea, inspector de Calidad-Inocuidad: Realizar monitoreo y controles diario (medición de cloro, amonio cuaternario), ejecutar actividades de verificación, custodiar y verificar la documentación del Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria (SIG) basado en el esquema de certificación FSSC 22000, ejecutar análisis microbiológicos, capacitación al personal de planta en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) e Inocuidad, etc. Supervisor de producción, Inspector HACCP, jefe de almacén de Materiales, coordinador de proyección social y asistente de Docencia.

Además de responsable de Servicios Municipales en la cual han tenido que planificar, dirigir y controlar los servicios comunales de la población, tales como: recolección de basura domiciliar, limpieza en botaderos, parques y cementerio, con el fin de contribuir a la higiene y embellecimiento del municipio, apoyo logístico, análisis de base de datos.

El tiempo que tienen de trabajar los graduados de Ingeniería Agroindustrial hombres en promedio es de 53 meses y las mujeres 48 meses. El 50% de los graduados hombres ha trabajado en un rango de 24 a 60 meses y el 50% de las mujeres en un rango 19 a 46 meses, figura 54.

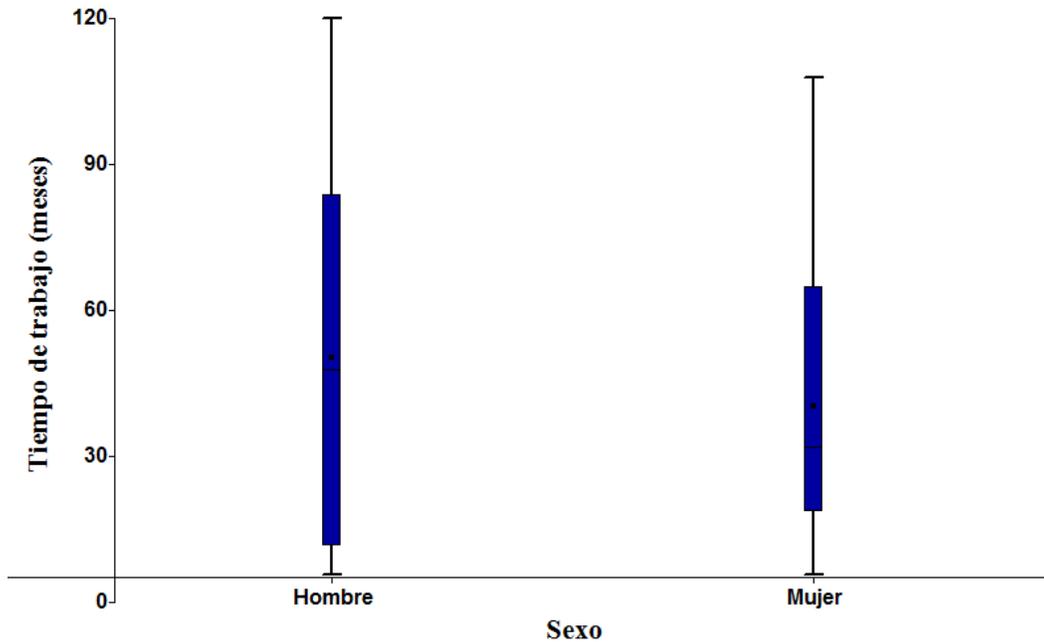


Figura 54. Tiempo en meses de estar trabajando los graduados de Agroindustria.

9.8 Propuesta de estrategias que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación

Las estrategias que se podrían aplicar para mejorar la calidad y pertinencia de la investigación científica en los estudiantes universitarios, de acuerdo a los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Mantener y fortalecer la vinculación de la universidad con los sectores productivos y de servicio, tanto público como privado para impulsar investigaciones útiles a la sociedad, ya que son la fuente primaria de las necesidades de la investigación.

La articulación entre la Universidad, Empresa y Sociedad, es uno de los aspectos que fortalece el desarrollo de investigaciones de impacto, dado que éstas son la fuente principal de las problemáticas que se viven y que están demandando una pronta solución.

Promover en los estudiantes que la investigación científica debe considerarse como un medio de desarrollo profesional, tecnológico y económico de la sociedad y no un fin para graduarse. La transferencia tecnológica es efectiva cuando se superan las debilidades y mejora el problema, y por ende hay innovación.

En los instrumentos de evaluación de las prácticas, se debe incluir la identificación de las principales problemáticas que tienen las empresas en orden de prioridad y utilizarlos como referencia para la propuesta de temas de investigación.

Incorporar en los proceso de trabajos de culminación de tesis las empresas de la zona, para dar solución a los problemas que las mismas presentan, lográndose diferentes tipos de alcances en la práctica empresarial.

Aprovechar los espacios de eventos académicos como son los foros, ferias y organizar talleres con las empresas, instituciones públicas o privadas, ONG, o cualquier otra institución con inserción territorial, para identificar de forma conjunta problemas reales que requieran de una solución creativa, no estando limitados únicamente al ámbito tecnológico, pudiendo ser de varios sectores de actividades o temas sociales, ambientales, organizacionales o de otro tipo.

En el curso de metodología de la investigación científica, una vez identificadas las problemáticas, proponerlas a los estudiantes como desafíos a resolver, las cuales consistan en problemas reales que requieran proponer más de una solución, para posterior selección. Organizar a los estudiantes en equipos de tesis de acuerdo a lo establecido en la Norma de culminación de estudios de la UNI. Cada equipo de trabajo podrá seleccionar un problema como un desafío, analizar el problema, plantear una solución, identificar los beneficiarios, validarla y ajustar lo que consideren necesario hasta lograr una propuesta.

Se sugiere que la propuesta de solución se refleje en un video con una duración de hasta 5 minutos y un reporte (que incluye un análisis vía CANVAS), la cual deberá dar cuenta de

la potencial sustentabilidad e impacto social de la propuesta. A continuación se presenta formato canvas.

Tabla 20. Lienzo CANVAS (A. Osterwalder – Y. Pigneur)

Alianzas	Actividades clave	Propuesta de Valor	Relaciones con clientes	Segmentos de clientes o beneficiarios
	Recursos clave		Canales de distribución y comunicación	
Estructura de costos			Flujos de ingresos	

Fuente: Rally Latinoamericano de Innovación (2019).

Se propone utilizar el siguiente instrumento (tabla 21), para la evaluación de los temas de investigación y que esta sea objetiva. El instrumento está compuesto por cinco aspectos que son: a) originalidad de la solución propuesta (, b) viabilidad técnica de la propuesta, c) calidad de la presentación, d) impacto de la propuesta en la sociedad y e) sustentabilidad del modelo de negocios propuesto.

Se recomienda que el comité evaluador este compuesto por al menos tres integrantes donde uno de ellos sea beneficiario directo, utilizando como insumos el video de 5 minutos y el Canvas.

Tabla 21. Instrumento de evaluación propuesta de tema de tesis monográfico, carrera Ingeniería agroindustrial

Título de la investigación:

Originalidad de la solución propuesta	20 puntos
Este punto tiene en consideración la capacidad creativa y el grado de innovación de la propuesta de solución a la problemática, el grado de usabilidad de la misma y el impacto en la sociedad. En este último punto se aclara que el impacto en la sociedad no implica que el proyecto sea de “impacto social”, puede tratarse de una propuesta innovadora desde los tecnológico que su implementación genera impactos sociales importantes.	
La solución es innovadora.	
El equipo muestra capacidad creativa.	
El equipo utiliza tecnología apropiada.	
La solución propuesta tendrá impacto positivo en la sociedad.	
Grado de usabilidad de la solución propuesta.	
Sub-total a)	0

Viabilidad técnica de la propuesta	20 puntos
Se analiza desde varios parámetros si la solución tiene posibilidad favorable debido a que su margen de error es razonable ya que las circunstancias vinculadas al proyecto son contempladas.	
La solución es aplicable y relevante.	
Base teórica sólida y documentada.	
El concepto utiliza materiales que son de fácil obtención.	
La propuesta es acorde a las necesidades de los potenciales usuarios/beneficiarios.	

La solución es técnicamente viable.	
Sub-total b)	0

Calidad de la presentación	20 puntos
Se refiere a la capacidad del equipo de comunicar la idea, su planteo de diseño orientado al usuario y el diseño estético de la iniciativa.	
La presentación demuestra capacidad de síntesis.	
La presentación trasmite con claridad la solución propuesta.	
La propuesta es clara y se ajusta a la problemática a resolver.	
Las ilustraciones son claras y pertinentes.	
Sub-total c)	0

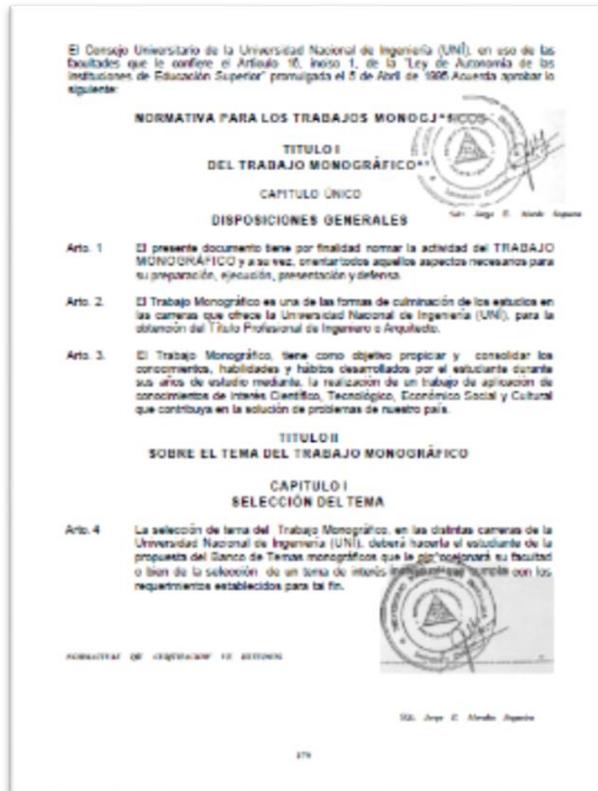
Impacto de la propuesta en la sociedad	20 puntos
Tiene que ver con la posibilidad de generar valor público y social a partir de esta iniciativa, produciendo una mejora en la calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos.	
La propuesta de resolución es sostenible.	
La propuesta optimiza el uso de recursos materiales.	
La propuesta contempla la eficiencia de recursos y apela a fuentes renovables.	
La propuesta da solución a una problemática social específica.	
Sub-total d)	0

Sustentabilidad de la propuesta de investigación	20 puntos
Tiene en cuenta algunas variables que el equipo considere desde el punto de vista económico y la originalidad de la propuesta.	
La propuesta identifica potenciales beneficiarios/actores/clientes.	
La propuesta muestra un grado de diferenciación a lo planteado anteriormente por otros investigadores.	

La propuesta muestra viabilidad económica.	
Grado de innovación de la propuesta.	
Sub-total e)	0
Puntaje total	0

Fuente: Instrumento Rally Latinoamericano de Innovación (2019), adaptado y mejorado por Díaz (2019), para aplicarlo en la evaluación de las propuestas de tema de investigación.

Otra estrategia propuesta la constituye el organizar actividades o mecanismo, para que los resultados sean presentados a los beneficiarios a fin que analicen la información e indiquen cuales les son de mayor utilidad.



Con el propósito de promover la divulgación de los resultados, se propone normar dentro de los procesos de culminación de estudios de la UNI, el envío de artículo científico a las revistas de divulgación de la universidad.

Establecer en la asignatura de seminario metodológico de la investigación III, como requisito mínimo para su aprobación la inscripción y aprobación de protocolo en la Facultad de Tecnología de la Industria (FTI).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
UNI- SEDE REGIONAL NOROCCIDENTAL
RECINTO UNIVERSITARIO AUGUSTO C. SANJUAN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PLAN DE ESTUDIOS I+D+i

Seminario metodológico de investigación III
CÓDIGO: IA-37

ELABORADO Y ACTUALIZADO POR:
Mrs. Ing. Lida Diovany Robalo

REVISADO POR:
Ing. Claudio Roberto
Coordinador Agroindustria

APROBADO POR:
Ing. Anel Rosón Pineda
Director FTI FAREM

VISTO BIENO:
Ing. Ana Lissete Linares
ViceRectora Asesora FTI

OFICIALIZACIÓN:
Ing. Diego Huízar Leizaola
Secretario General UNI

Estelí, Nicaragua
Actualización 2013

Establecimiento de un plan de actualización y formación a docentes dedicados a I+D+i, tomando en cuenta el perfil y las principales demandas en relación a la actualización. Contribuyendo a obtener resultados de investigación más pertinentes y estudiantes más satisfechos con el desarrollo de los estudios.

Aseguramiento de la integración sistemática de la Extensión universitaria con la investigación, con el propósito de establecer los procesos de transferencia a los beneficiarios.

Sabiendo que la medición del impacto es una actividad compleja requiere la aplicación de métodos cuantitativos y cualitativos para la recolección de la información. Los cuantitativos se procesan mediante análisis estadísticos y los cualitativos con criterio de expertos. En la tabla 22 se propone una clasificación de aspectos cualitativos y cuantitativos, para medir el impacto de las próximas investigaciones y estudios de desarrollo.

Tabla 22. Propuesta de indicadores para medir impacto académico, social, tecnológico y ambiental

Indicador	Impacto Académico	Impacto Social	Impacto Económico	Impacto Tecnológico	Impacto Ambiental
Cualitativo	<p>Análisis de procesos académicos.</p> <p>Escenarios en que se han desarrollado las investigaciones.</p> <p>Descripción de la incidencia en la docencia.</p> <p>Indicar los vínculos obtenidos con diferentes actores sociales.</p> <p>Entrevista a beneficiarios sobre los resultados de la investigación.</p>	<p>Entrevista a beneficiarios sobre los resultados de la investigación.</p> <p>Descripción del alcance de las divulgaciones (internacional es, nacional local, etc.)</p> <p>Aporte práctico.</p>	<p>Describir las mejoras de la capacidad administrativa y financiera.</p> <p>Caracterización de nuevos productos desarrollados.</p> <p>Entrevista a beneficiarios sobre los resultados de la investigación.</p> <p>Aporte práctico.</p>	<p>Descripción del tipo de tecnologías.</p> <p>Entrevista a beneficiarios sobre los resultados de la investigación.</p>	<p>Describir las técnicas de producción sostenible y más limpias aplicadas.</p> <p>Caracterizar a los tipos de beneficiarios directos.</p> <p>Tipos de contaminantes que se han disminuido.</p> <p>Cambio positivo en valores, comportamientos y prácticas respecto al ambiente.</p> <p>Entrevista a beneficiarios sobre los resultados de la investigación.</p>

	Aporte teórico, metodológico				
Cuantitativo	<p>Cantidad de publicaciones realizadas.</p> <p>Cantidad de citas en otros documentos del trabajo realizado.</p> <p>Formación (cantidad de doctores, masters, ingenieros, arquitectos).</p> <p>Cantidad de publicaciones en revistas arbitradas o referenciada en bases de datos de prestigio internacional.</p>	<p>Cantidad de Capacitaciones o talleres realizados a los beneficiarios de la investigación. Las soluciones planteadas son pertinentes al contexto donde se desarrolló la investigación.</p> <p>Divulgación en medios de comunicación.</p>	<p>Incremento de las mejoras financieras.</p> <p>Incremento de la rentabilidad</p> <p>Incremento productividad</p> <p>Acceso a nuevos mercados.</p> <p>Mejora de la calidad de productos y producciones.</p> <p>Disminución de costos.</p>	<p>Cantidad de patentes innovaciones.</p> <p>Cantidad de tecnologías transferidas.</p> <p>Innovaciones de productos (bienes) y de servicio.</p> <p>Nuevos conocimientos generados.</p>	<p>Cantidad de técnicas aplicadas en la producción sostenible y más limpias.</p> <p>Aumento de la producción.</p> <p>Número de beneficiarios directos.</p> <p>Niveles de disminución de la contaminación.</p>

<p>Cuantitativo</p>	<p>Presentación de los resultados como ponencias en eventos científicos relevantes.</p> <p>Número de premios y reconocimientos por la calidad de su aporte científico y por su introducción en la práctica.</p> <p>Pertenencia a redes académicas.</p> <p>Mejora de equipamiento e infraestructura (beneficio para la universidad).</p>	<p>Contribuyo a mejorar la calidad de vida de las personas.</p> <p>Tasa de graduación.</p>	<p>Generación de emprendimientos y empleos.</p> <p>Financiamiento para el desarrollo de la investigación (local, nacional, internacional).</p> <p>Mejora de equipamiento e infraestructura (beneficio para los beneficiarios)</p>		
---------------------	---	--	---	--	--

10. Discusión de Resultados

En este capítulo se destacan los hallazgos principales obtenidos en los resultados de la investigación, las limitaciones técnicas y profesionales, el contraste de los resultados obtenidos en la presente investigación con los resultados plateados por otras investigaciones y las implicaciones del estudio.

10.1 Principales hallazgos obtenidos en el estudio

En la Universidad Nacional de Ingeniería Sede Regional del Norte, la carrera de Ingeniería Agroindustrial es la única que tiene incorporado en su estructura de malla curricular, a partir de tercer año las asignaturas de Metodología de la Investigación, seminario metodológicos de la investigación científica I (métodos cualitativos) y II (métodos cuantitativo), concluyendo en quinto año con seminario metodológico de investigación III orientado específicamente a la graduación de los estudiantes.

Lo anterior permite que los estudiantes puedan desarrollar competencias de investigación científica y comunicación oral y escrita, dado que existe un proceso organizado y metodológico en la actividad formativa de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La realización de las prácticas ha sido un aspecto importante en la formación de los Ingenieros Agroindustriales, ya que les permite adquirir nuevos conocimientos en materia de procesos industriales, competencias investigativas, mejorar la vinculación entre la universidad y las empresas para identificar problemáticas de reales para ser desarrolladas como temas de investigación y ganar experiencia.

Otro aspecto importante que ha contribuido al desarrollo exitoso de las investigaciones en los tiempos establecidos, es el grado académico, competencias técnicas y metodológicas

actualizadas que poseen los tutores de las investigaciones, para dar un efectivo acompañamiento durante el desarrollo del estudio.

Los estudios han estado orientados principalmente a la cadena de valor café, ya que la Región Norte del país constituye el “87% de la producción en Nicaragua” (Catie 2015) y dentro de las investigaciones científicas priorizadas por el PNDH se encuentra Café. Es importante destacar que los estudios han estado relacionados con el área de investigación de la UNI, Tecnología Agropecuarias y Agroindustriales e Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial, dado que tiene un conjunto de asignaturas de procesamiento y desde primer año se promueve el dar valor agregado a las materias primas alimentarias y no alimentarias.

La relación con el entorno de las investigaciones se ha visto fortalecida, ya que la UNI Norte en el año 2008 inicio a establecer alianzas con la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA) para la ejecución de dos proyectos de investigación, uno orientado en la cadena de valor café y el otro orientado al acceso de nuevos mercados mediante la obtención de la certificación de la Denominación de Origen. Posteriormente se dio continuidad a esas temáticas de investigación, mediante dos proyectos de investigación ejecutados del 2010 al 2012.

En los siguientes años la UNI Sede Regional del Norte, estableció alianzas con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Todo lo anterior beneficiando el desarrollo de las investigaciones realizadas por los egresados, específicamente de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

En la UNI Sede Regional del Norte, anualmente los docentes motivan a los estudiantes a participar en ferias con los proyectos de investigación que estén desarrollando, sin embargo solamente el 19% de las investigaciones realizaron publicaciones en revista de divulgación

científica. Este es un aspecto que se debe mejorar, dado que es un indicador académico importante sobre la producción científica en las universidades.

La perspectiva que tienen los graduados respecto a la contribución de las investigaciones desarrolladas es principalmente académica, ya que les ha permitido obtener el título como Ingeniero Agroindustrial aunque están conscientes de su aporte social. Los beneficiarios consideran que su principal beneficio ha estado orientado a lo económico, ya que los costos de la investigación fueron muy bajos en comparación que si la hacía un especialista en el tema.

Un aspecto a destacar, es que los estudios realizados por los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial realizaron la devolución de los resultados y también presentaron una relación estadística significativa en la transferencia de las mismas durante o al finalizar el estudio a los beneficiarios directos. La devolución de resultados a los beneficiarios, es uno de los indicadores sociales importantes a considerar.

La tasa promedio de graduación es una medida de la productividad de las universidades y capacidad de utilizar los recursos que la sociedad les provee. En el periodo 2010-2013 la tasa de graduación en el Recinto Universitario Augusto C. Sandino (RUACS) fue del 5%, de acuerdo a informe de Proceso de autoevaluación institucional con fines de mejora UNI (2014). Para la carrera de Ingeniería Agroindustria para las generaciones 2005 al 2013 tuvo una duración formal de cinco años, con una tasa de graduación promedio del 30% y del 70% con respecto a los egresados.

La tasa de graduación obtenida es mayor a lo planteado en el informe del Proceso de autoevaluación institucional con fines de mejora, ya que “esos datos son proporcionados por el Sistema de Información de Registro Académico (SIRA), dado que no existe un campo para realizar dicha operación directamente desde la Dirección de Registro” (UNI,

2014). En cambio los datos obtenidos en este estudio fueron de las actas de defensa monográfica y de Registro académico.

10.2 Limitaciones Técnicas y Profesionales en el estudio

Entre las limitaciones encontradas en el estudio en la fase campo, fue el tiempo de respuesta por las instancias de Registro Académico de la información solicitada referente a los graduados en el periodo en estudio.

Al inicio del estudio se había determinado una muestra para la aplicación de la encuesta con un nivel de confianza del 95%. Pero al momento de solicitar el llenado del instrumento, se tuvo que reducir el nivel de confianza a 90% dado que solamente 50 estudiantes la llenaron. De las 50 encuestas al momento de su revisión y control de calidad de los datos, quedaron 47 encuestas válidas.

Otra dificultad fue contar con una base de datos desactualizada, para contactar a los graduados, el medio principalmente utilizado fue las redes sociales.

En la solicitud de entrevista a los beneficiarios no todos se encontraron disponible dado que son personas bastante ocupadas. Pero los que estuvieron disponible fueron amables y dedicaron tiempo para poder aplicar los instrumentos.

10.3 Relación de los Resultados obtenidos con las Conclusiones de otras investigaciones

Los procesos académicos con los que han estado relacionadas las investigaciones de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, es al recibir las 4 asignaturas relacionadas con el eje de investigación. No coincidiendo por lo encontrado por Campi et al. (2012) en investigación “Impacto de la investigación científica en la formación de los estudiantes universitarios” en la que indica que 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.

Los resultados obtenidos en este estudio sobre los procesos académico para el desarrollo de la investigación, coinciden con lo planteado como propuesta por Rodríguez (2014), Petrella (2008) y Campanario (1998), que para ayudar a los estudiantes a graduarse se debe incorporar un componente de investigación junto con una sólida base académica que permitan realizar la investigación de manera transversal al currículo y no al final como está establecido.

En esta investigación se encontró que del total de graduados correspondiente a 159, de ellos el 57% son mujeres, confirmando que las mujeres tienen más probabilidades de completar la carrera que sus compañeros varones. Lo anterior está también relacionado a que en la carrera de Ingeniería Agroindustrial el 89% de aprobados en aula corresponde a las mujeres, las que se caracterizan por no ser desertoras, de acuerdo a planteamientos de Dicovski y Pedroza (2019), OCDE (2011) así como el Sistema estatal de indicadores de la educación (2000). Sin embargo se encontró que los hombres tienen mayor tiempo de laborar que las mujeres, lo que está en correspondencia por lo planteado por la OECD (2017).

El 87% de los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial terminó la carrera en un tiempo máximo de 7 años, siendo este valor menor de acuerdo a lo encontrado por Fernández (2018), en estudio realizado sistema del sistema educativo de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires Argentina, que el tiempo de finalización de la carrera está por encima de los 7 años. El tiempo promedio para el desarrollo de la investigación una vez finalizado el quinto año los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial emplearon un tiempo promedio de 12 meses. Lo anterior teniendo relación con lo planteado por Parra et al. (2014), en estudio realizado en la Universidad de Antioquia Colombia en los 16 programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería, los graduados en

Ingeniería demoraron 12 semestres o menos” después de finalizadas las asignaturas y el 30% termina sus estudios en un tiempo de 7 años.

Los estudiantes y graduados de Ingeniería Agroindustrial con frecuencia hacen uso de Internet. Cuando realizaron la investigación el 75% de los graduados utilizaron como medios de consulta los buscadores de google, google académico y tesis impresas disponibles en la biblioteca. Esto se relaciona con lo planteado por Comas, Pastor y Morey (2011), Kriscautzky y Ferreiro (2014), Egaña, Bidegain y Zuberogoitia (2013). Cabe plantear, en este sentido, la necesidad de tomar acciones para promover el uso de colecciones digitales de las bibliotecas universitarias y revistas científicas, ya que solamente un 9% consulta repositorio de la universidad. Los docentes tutores, juegan un papel importante al ser más exigentes con la bibliografía indicada en las investigaciones por los estudiantes.

El 67% de los docentes tutores, involucrados en el desarrollo de las investigaciones en la carrera de Ingeniería Agroindustrial tienen el grado de máster. El 91% de los graduados valoran el acompañamiento metodológico del tutor entre muy importante a importante. Lo antes planteado coincide con lo indicado por Ramírez (2015), Linnin (2015) y Thirty (2011), ya que el docente tutor es crucial para que el estudiante logre terminar con éxito la investigación y presentación de la misma, ya que se requiere orientación para integrar las ideas e interpretación de hallazgos, recolección y procesamiento de datos.

La principal contribución que consideran los graduados de Ingeniería Agroindustrial el realizar las investigaciones, es académica, porque les permitió graduarse y desarrollar competencias investigativas. Esto es similar a lo encontrado en los resultados planteados por Arcia (2017), ya que permitió a docentes y estudiantes involucrarse en procesos investigativos. También el desarrollo de competencias como trabajo en equipo, recolección y procesamiento de datos, tal y como lo plantean Petrella y Jung (2008), Lopatto, 2007 y Henao y et al. (2017). Es importante crear procesos con el objetivo de que las

investigaciones tengan también un aporte social y no solo de interés académico para los egresados.

En el caso de la contribución social de las investigaciones desarrolladas por los estudiantes de Agroindustria en el periodo 2010 a mayo del 2019, el 72% de los estudiantes realizó la devolución de los resultados de los estudios. Evidenciándose una relación moderada positiva entre las propuestas realizadas en los estudios y transferencia realizada a los beneficiarios. Este resultado es contrario a lo planteado por Arcia (2017), en estudio sobre la contribución de la investigación de la UNAN –León, donde plantea que se observó una tendencia de no “lograr una contribución sustancial, debido a la poca divulgación y transferencia de los resultados a los beneficiarios o usuarios finales, o no es transmitido de forma adecuada”.

Se determinó una relación positiva moderada entre ingreso y graduados, egreso y graduados en la carrera de Ingeniería Agroindustrial. La tasa de graduación en la carrera de Ingeniería Agroindustrial en las generaciones 2009 al 2013 es del 30%. Siendo el valor encontrado mayor que el 21% encontrado por Fernández (2018), en los estudiantes de Ingeniería del sistema educativo de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires Argentina. Parra y et al. (2014), en la Universidad de Antioquia Colombia en los 16 programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería se obtuvo un valor del 5% como tasa de graduación. En informe de avance de Plan de Mejora Institucional (2016-2018), refleja que el porcentaje de graduación para la UNI Sede Regional del Norte fue del 5% para las generaciones del 2010-2013.

Sin embargo, continua siendo inferior el 30% de tasa de graduación, respecto a los estándares establecidos por el modelo del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior (CEAACES) que indica que debe estar entre 40 a 60 para ser considerada una eficiencia terminal óptima. El dato obtenido

de la tasa de graduación coincide con lo planteado por Sánchez (2000), la eficiencia terminal sigue siendo un “reto a superar con relación a la problemática de la no titulación”.

10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos

Los hallazgos encontrados en el estudio son de importancia, dado que han permitido sistematizar y demostrar que las investigaciones realizadas por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial tienen un aporte social y académico. Así como la caracterización de los escenarios en que se han desarrollado.

La determinación de las tasa de graduación o eficiencia terminal en la carrera de agroindustria, servirá como referente para contribuir al cumplimiento de los criterios que se deben alcanzar en los procesos de autoevaluación y acreditación.

Los resultados del estudio también conllevan a revisar y mejorar las estrategias que actualmente se están implementando en la universidad para que sus egresados logren su Eficiencia Terminal en los tiempos establecidos.

A la toma de acciones con el propósito de que las investigaciones (tesis monográficas) mantengan o aumenten el impacto social y no solo académico.

Una de las implicaciones más importantes, es crear líneas de investigación en temáticas específicas de acuerdo a las demandas de las sociedad, ayudará a que el conjunto de estudios realizados tengan mayor contribución social que solamente una investigación aislada, ejemplo de ello fue todas las investigaciones desarrolladas en la temática de denominación de Origen en café, la cual inició en el 2008 y diez años después con la última investigación realizada en el 2018 se logró obtener la primera denominación de Origen en Nicaragua de café Dipilto.

Por otra parte, es necesario la revisión de los procesos de realización de las prácticas, para potenciar estos espacios como fuentes de identificación de temas de tesis basados en problemáticas reales y demandas por beneficiarios específicos.

11. Conclusiones

1. Los escenarios en que han desarrollado las investigaciones los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede UNI Norte, periodo 2010 a mayo 2019, es principalmente en el departamento de Estelí, en las cadenas de valor de café y lácteos, asociadas al control de procesos, procesos industriales, Pymes, empresa familiar y grupos empresariales. Se caracterizan por ser experimentales y descriptivas orientadas a diagnósticos de P+L y caracterización del tema objeto de estudio. Con una tendencia a estar vinculadas a los proyectos de investigación ejecutados por la universidad y un 11% a las prácticas realizadas en las empresas.

2. Los procesos académicos en las que han estado vinculadas las investigaciones, es a las cuatro asignaturas de metodología de la investigación científica recibidas en III, IV y quinto año.

3. Entre las contribuciones académicas se puede mencionar el desarrollo de habilidades en la aplicación de métodos, tanto cualitativos como cuantitativos, para la recolección de la información y procesamiento de la misma. Se ha logrado que los estudiantes consigan graduarse y obtener su título como Ingenieros agroindustriales.

4. La divulgación de los resultados se hace, pero hay que buscar mecanismos para incrementar los valores actuales. Los estudiantes están iniciando a buscar información en google académico, repositorio de la UNI y plataforma del CNU, aunque el más utilizado es el buscador de google, pero utilizan opciones avanzadas y criterios de búsqueda.

5. Los resultados de las investigaciones realizadas en el periodo 2010-2019, han presentado contribución social, siendo las de mayor aporte las que se encuentran vinculadas a un proyecto de investigación ejecutados en la universidad en alianza con otras instituciones como FUNICA, PNUD y CRS. El 72% de los estudiantes graduados

indicaron que realizaron devolución de los resultados coincidiendo con lo planteado con algunos beneficiarios quienes les han contribuido con su aplicación para el aprovechamiento de residuos, mejora de los procesos y cumplimiento de normativas como son la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), normas establecidas por el MITRAB y el INSS, entre otras.

6. Se encontró una relación positiva moderada entre ingreso y graduados, egreso y graduados. La tasa de graduación en la carrera de Ingeniería Agroindustrial en el periodo 2005 al 2013 es del 30%. Con relación a los estudiantes de egresaron y se graduaron la tasa de graduación es del 70%. Se deben tomar acciones con el propósito de incrementar la tasa de graduación en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, dado que este es un indicador considerado de calidad educativa y de contribución social de las Instituciones de educación Superior.

7. Las estrategias propuestas que contribuyan a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación en relación al impacto social de la Universidad de Ingeniería hacia el país, fortalecer las relaciones y alianzas que la Universidad Nacional de Ingeniería tiene con las empresas (estales, privadas) y la sociedad para identificar las problemáticas reales que demandan investigación y puedan ser temas de investigación. Crear mecanismos para que mediante las áreas de extensión se realice la transferencia de tecnologías y nuevos conocimientos obtenidos. Implementar las asignaturas de metodología de la investigación y seminario, actividades que contribuyan a identificar y proponer temas relacionados con la realidad y demandas de la sociedad.

12. Recomendaciones

- 1.** Implementar las estrategias propuestas en esta investigación, sistematizar y evaluar su efectividad con el propósito de verificar su incidencia en los aportes sociales y académicos en los contextos en los que se desarrollen las futuras investigaciones, mediante la aplicación de indicadores tanto cualitativos como cuantitativos propuestos.

- 2.** Con el propósito de poder identificar las demandas de investigación en el entorno, desde la coordinación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, se deben articular los procesos académicos de investigación y las prácticas que los estudiantes realizan en las empresas, ya que actualmente se trabajan de manera individual,

- 3.** En la planificación de capacitaciones anuales en la UNI Sede Regional del Norte, desde la coordinación de investigación, se deben incorporar temáticas relacionadas al desarrollo de competencias investigativas en los docentes, ya que este es un factor importante en la culminación exitosa de las investigaciones y devolución de los resultados a beneficiarios.

- 4.** Realizar un estudio para identificar las causas del porqué los estudiantes que egresan de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y no logran graduarse, para poder tomar acciones que contribuyan a mejorar las tasas de graduación.

13. Bibliografía

- Agencia de Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). (2012). *Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (grado y máster)*. España: Unidad de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones, p. 53. Obtenido de <https://bit.ly/2n0IYqH>
- Alemán, F. (2016). *Avances del sistema de ciencia tecnología e innovación de Nicaragua*. Managua Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, p. 15.
- Alemán, F. y Lezama, L. (2013). Construcción de Indicadores de Ciencia, Tecnología. *Revista Científica La Calera-Universidad Nacional Agraria* , 13(21), 110-114.
- Alemán, F., Medrano, H., Norgren, A., Reyes, A. y Scheinberg, S. (2010). *Innovaciones en las universidades nicaragüenses*. Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, 978-99924-1-010-3.
- Arcia, M. (2017). *Contribución de las investigaciones realizadas en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UNAN-León, al desarrollo del territorio de incidencia, 2013-2015*. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-LEÓN), pp. 8-64.
- Arias, F. (2012). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: Episteme, C.A, p. 22.
- Betancourt, R. (2015). *Estudio comparativo del desarrollo de la investigación científica en tres universidades miembros del CNU: UNA, UNIAG y UCATSE de Nicaragua en el período 2011-2014*. León Nicaragua: UNAN -León, pp. 5-35.
- Boscán, M. y Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 7-19.
- Campanario, J., Cabos, W. y Hidalgo, M. (1998). El impacto de la producción científica de la Universidad de Alcalá de Henares. *Revista española de Documentación Científica*, 21(4), 402-415.

- Campi, I., Campi, J. y Coloma, L. (2012). *Impacto de la Investigación científica en la formación de los estudiantes*. Ambato, provincia de Tungurahua: I Congreso Científico Internacional de la Universidad Regional Autónoma de los Andes "UNIANDES".
- CATIE. (2015). *Café de Nicaragua. Recuperado de Café de Nicaragua*. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr>.
- CEAACES. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2014). *Proyecto de Reglamento de Evaluación y Acreditación de Carreras*. Quito, Ecuador: La evaluación de la calidad, universidad ecuatoriana. Obtenido de <https://bit.ly/2okicu1>.
- Cencia, O. y Cárdenas, G. (2013). El impacto potencial de las tesis de pre y Posgrado. *Horizonte de la Ciencia* , 55-60.
- Ceydric, M. (2015). *Las encuestas:Herramientasnecesariasdelosestudios socioterritoriales*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Chacón, M. (2006). *La enseñanza reflexiva en la formación de los estudiantes de pasantías de la carrera de Educación Básica Integral*. Tarragona: Universitat Rovira I Virgili, p. 206.
- Chan, M., Mena, D., Escalante, J. y Rodríguez, M. (2017). Contribución de las Prácticas Profesionales en la formación de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (México). *Formación Universitaria*, 53-62.
- Cid, A., Méndez, R., y Sandoval, F. (2007). *Investigación Fundamentos y Metodología* . Universidad Rafael Landívar, México, p. 20.
- Comas, R. S., Pastor, M. y Morey, M. (2011). La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario. *Revista Española de Documentación Científica*, 34(1), 44-64.

- CONICYT. (2011). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Nicaragua*. Managua Nicaragua: Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología, pp. 10-13.
- CONICYT. (2014). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología en Nicaragua*. Managua Nicaragua: Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología, pp. 25-30.
- Consejo Nacional de Universidades . (2012). *Informe de Rendición Social de Cuentas* . Managua Nicaragua : CNU, pp. 15-25.
- Consejo Nacional de Universidades. (2013). *Informe de rendición social de cuentas 2012* . Managua Nicaragua: CNU, pp. 5-10.
- Cuberos de Quintero, M. y Vivas, M. (2016). *Metodología para la evaluación del impacto de los proyectos emergentes de proyección social* . Colombia: Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, p. 59.
- De la Vega, I. (2006). *Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de investigación y desarrollo*. Banco Interamericano de Desarrollo Redes BID, pp. 20-23.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, E. y Robledo, C. InfoStat versión (2018).. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. : Grupo InfoStat, Centro de Transferencia InfoStat (FCA), párr. 1 Tomado de <http://www.infostat.com.ar>
- Dicovski, L. y Pedroza, M. (2019). *Calidad del Rendimiento Académico en la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UNI Región Norte, período 2005-2018*. Estelí-Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. FAREM Estelí, p. 197.
- Duarte de Krummel, M. (Diciembre de 2015). Importancia de la investigación científica en la vida universitaria. *Revista Científica de la UCSA.*, 2, 3-5. doi:10.18004/ucsa/2409-8752/2015.002(02)003-005
- Dulzaides, M. y Molina, M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED-Ciudad de La Habana*, 12 (2), 2-4.

- Egaña, T., Bidegain, E. y Zuberogoitia, A. (2013). ¿Cómo buscan información académica en internet los estudiantes universitarios? Lo que dicen los estudiantes y sus profesores. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.*, 1-15.
- Fernández de Castro Fabre, A. y Liudmila, S. (2012). *Uso de un set de indicadores para medir el impacto en los proyectos de investigación de Ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de la Habana.* . Habana-Cuba: Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 21 (1) 79-82.
- Fernández, M. (7 de Junio de 2018). *Infobae*. Obtenido de Educación: <https://www.infobae.com/educacion/2018/06/07/solo-el-21-de-los-alumnos-de-las-carreras-de-ingenieria-se-recibe-a-tiempo-presentaron-un-plan-para-que-haya-mas-graduados/>
- García de Fanelli, A. (2015). La cuestión de la graduación en las universidades nacionales de la Argentina: Indicadores y políticas públicas a comienzos del siglo XXI. *Revista Propuesta Educativa*, 17-31.
- García, F. (2013). *Manual de Frascati. Propuesta de prácticas estándar para encuestas sobre proyectos de investigación y desarrollo experimental.* Chile: F-Iniciativas Ltda., pp. 76-78.
- Henaó, C., García, D., Aguirre, E., González, A., Bracho, R., Solorzano, J. y Arboleda, A. (2017). *Multidisciplinarietà, interdisciplinarietà y transdisciplinarietà en la formación para la investigación en ingeniería.* LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN, 14(1), 179-197. ; 14(1). Fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2019]. ISSN: 1794-4449. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=695/69551301017>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: MacGraw-Hill, p. 405.
- Jiménez, O. (2016). *Método Etnográfico.* Venezuela: Universidad Nacional Experimental “Rafaela María Baralt, p.108.

- Juarez, J. (6 de Septiembre de 2013). *Slideshare*. Recuperado el 30 de Enero de 2017, de Slideshare: <http://es.slideshare.net/profjavierjuarez/metodo-heurstico-1>
- Kriscautzky, M. y Ferreiro, E. (2014). La confiabilidad de la información en Internet: criterios declarados y utilizados por jóvenes estudiantes mexicanos. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 40(4), 913-934.
- Linn, M., Palmer, E., Baranger, A., Gerard, E. y Stone, E. (2015). Undergraduate research experiences: Impacts and opportunities. *Science*, 347(6222), 1261757-4.
- Lira, R. (2016). *Diseño y seguimiento del proceso de investigación: realidad, método y concepto* (Primera ed.). Managua-Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI), p. 3.
- Lopatto, D. (2007). Undergraduate Research Experiences Support Science Career Decisions and Active Learning. *CBE Life Sci Educ*, 6(4), 297-306.
- López, A., Albiter, A. y Ramírez, L. (2008). Eficiencia terminal en la educación superior, la necesidad de un nuevo. *Revista de la Educación Superior*, 37(146), 135-151. Recuperado el 12 de Junio de 2019, de <http://cort.as/-Q0HL>
- Luis, E. (2017). *Estrategia heurística y creencia en los estudiantes del nivel de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Juan de Lurigancho - 2015*. Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Matéz, J., Rojas, S., Picado, A. y Munguia, M. (2009). *Estudio del Impacto de las Investigaciones del Área de las Ciencias Médicas y de la Salud de las Universidades Miembros del Consejo Nacional de Universidades (CNU)*. Managua Nicaragua : CNU.
- Max, T. (2012). Unidad 6: La entrevista . En T. Max, *Manual de Auditoria de la Comunicación Interna* (pp. 3-19).
- Max, T. (s.f.). *Manual de Auditoria de la Comunicación Interna*. En *Unidad 6* (pp. 3-19).
- Mayring, P. (2000). *Qualitative Content Analysis*. Obtenido de <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2386>

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. (s.f.). *Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación tasa de graduación*. España: Universidad de Barcelona, csv: 191591501863485230370034. Obtenido de <http://cort.as/-Q0N1>
- Much, G. y Angeles, E. (1996). *Método y técnicas de Investigación*. México: Trillas.
- Nave, F., Rodas, A., Sosa López, R. N. y Gerardo, A. (2016). *Indicadores de impacto de los proyectos de investigación financiados por la Dirección General de Investigación*. Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala.
- OCDE. (2003). *Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas*. Madrid : Organización para la Cooperación y Desarrollo. ISBN 84-688-2888-2, pp. 2013-2018.
- OCDE. (2017). *Panorama de la educación 2017. Indicadores de la OCDE*. España: Fundación Santillana, pp. 68-78.
- OCDE y Eurostat. (2006). *Manual de Oslo* . España, p. 5. ISBN 84-611-2781-1. TRAGSA.
- OECD. (2011). *Education at a Glance 2011: OECD Indicators, OECD Publishing*. Paris-Francia, p. 62.
- Parra, C., Castañeda, E., Restrepo, G., Usuga, O., Duque, P. y Mendoza, R. (2014). *¿La deserción y la Graduación no diferencian a los Programas de Pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia?* Colombia : Universidad de Antioquia, pp. 1-4.
- Pedroza, H. y Dicoyskiy, L. (2006). *Sistema de Análisis Estadístico con SPSS*. Nicaragua IICA-INTA, p. 147.
- Pedroza, M. (2015). *El Modelo de Gestión de la Investigación, Modelo I+D+i de la UNAN-Managua* . Managua-Nicaragua : UNAN Managua, p. 3.
- Pérez, R., Arturo, G. y Quintanal, J. (2012). *Métodos y diseños de investigación en educación* . UNED: Madrid. 599 pp.

- Pérez, P. y Merino, M. (2014). Definición de teoría crítica. Recuperado el 18 de Julio de 2019. Obtenido de <https://definicion.de/teoria-critica/>.
- Petrella, J. y Jung, A. (2008). Undergraduate Research: Importance, Benefits, and Challenges. *International journal of exercise science* , 91-95.
- Pineda, E., Alvadado, E. y Canales, F. (1994). *Metodología de la investigación. Manual para el Desarrollo de Personal Salud*. Washington, D.C. 20037, E.U.A. : ISBN 92 75 32135 3.
- Piura, J. (2012). Metodología de la investigación científica. Un enfoque integrador (7ª edición ed.). Managua-Nicaragua: Cooperación español, pp. 10-15.
- Rally Latinoamericano de Innovación. (2018). *Rally Latinoamericano de Innovación 2018*, pp. 2-5.
- Ramírez, A. (2015). *La eficiencia terminal en la educación superior: la titulación*. México: Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C., Universidad Autónoma de Nayarit, p. 12.
- Real Academia Española. (2014). *Creencia*. Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=BDmkp0F>
- Rodríguez, A. (2014). *Factores que dificultan titularse de una universidad mexicana*. En *Cuadernos de investigación*. Montevideo Uruguay: Universidad ORT, p. 121.
- Rojas, R. y Dávila, K. (2016). *Contribución de las prácticas pre profesionales de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UNI – RUACS en la cadena de valor empresarial de las MIPYMES agroindustriales rurales del norte de Nicaragua 2013 - 2015*. Estelí Nicaragua: Universidad Católica del Trópico Seco, pp. 34 y 35.
- Rubio, M. (2004). *El Análisis Documental: Indización y Resumen*. CINDOC-CSIC, p. 1. Obtenido de <http://eprints.rclis.org/6015/>
- Sánchez, G. (2000). *La titulación en la Universidad de Guadalajara Nacional Retos y Expectativas de la Universidad, Guadalajara*. Guadalajara: Trabajo presentado en el Primer Congreso, p. 348.

- Serrano, A. (2010). *Perfeccionamiento del programa de Bioquímica enfocado a la carrera de Ingeniería Agroindustrial en el centro universitario regional del centro.* . Comayagua, Honduras C.A: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, p. 63.
- Sistema estatal de indicadores de la educación. (2000). *Tasas de Graduación: Relación entre el número de graduados en cada una de las enseñanzas consideradas respecto al total de la población en la “edad teórica” de dicha enseñanza.* España: INCE, pp. 128-131.
- Soza, R., García, S., Nave, F. y Arroyo, G. (2016). *Indicadores del sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2012-2014.* Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala. Obtenido de <http://digi.usac.edu.gt/sitios/indicadores/uploads/2/7/4/8/2748739/indicadores27-04-2016.pdf>
- Telémaco, F. (2010). Presentación. En F. Alemán, H. Medrano, A. Norgren, A. Reyes y S. Scheinberg, *Innovaciones en las Universidades Nicaraguenses.* Managua: Universidad Nacional Agraria (UNA), p. 5.
- Thiry, H. y Laursen, S. (2011). The Role of Student-Advisor Interactions in Apprenticing Undergraduate Researchers into a Scientific Community of Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 6(20), 771-784.
- Universidad Nacional de Ingeniería . (1995). *Normativa para los Trabajos Monográficos.* Managua: UNI, pp. 279-308.
- Universidad Nacional de Ingeniería. (2009). *Informe de Gestión 2005-2009.* Estelí - Nicaragua: UNI, pp. 9-11.
- Universidad Nacional de Ingeniería. (2014). *Áreas Estratégicas de Investigación, Desarrollo e Innovación de la UNI.* Managua-Nicaragua: UNI, pp. 4-9.
- Universidad Nacional de Ingeniería . (2014). *Universidad Nacional de Ingeniería. Proceso de autoevaluación institucional con fines de mejora.* Managua: UNI, p. 117.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2017). *Informe de avance de Plan de Mejora Instrirucional (2016-2018), primer año 2016*. Managua-Nicaragua: UNI. pp. 100-103.

Vara, A. (2012). *Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*. Lima-Perú: Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos.Universidad de San Martín de Porres, p. 189.

Vargas, J. R. y Benavides, Y. (2009). *Informe de Gestión, 2005-2009*. Estelí-Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería UNI-Norte Sede Estelí, p. 9.

Villavicencio, A. (2014). *El modelo de evaluación de carreras: más de lo mismo*. México: Universidad Andina Simón Bolívar, p. 7.

Zapata, O. (2005). ¿Como encontrar un tema y construir un tema de investigación? *Innovación Educativa*, 5(29), 37-45.

14. Anexos

Anexo 1. Protocolo Entrevista a beneficiarios de las investigaciones desarrolladas por los graduados de la carrera de Agroindustria



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
SEDE REGIONAL DEL NORTE
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Tema de estudio: Impacto social de las tesis monográficas realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI-Norte Nicaragua, 2010-2019

Institución: Universidad Nacional de Ingeniería

Entrevista a beneficiarios de las investigaciones desarrolladas en las tesis

Fecha: _____ Lugar: _____

Buenos días Señor/a:

Objetivo: La Universidad Nacional de Ingeniería está realizando estudio del Impacto en el entorno de las investigaciones desarrolladas como temas de tesis de los Graduados/as del periodo 2010 al año 2019, con el propósito de obtener información para garantizar la pertinencia y calidad de los procesos de investigación de la UNI.

Temas a tratar en esta Entrevista: Importancia del tema de investigación desarrollado en la empresa. Relación con los estudiantes. Aprendizajes y beneficios obtenidos durante el proceso del estudio.

Referencia Técnica y Contextual del Instrumento Metodológico

- a. **Método:** Entrevista.
- b. **Técnica:** Entrevista semi-estructurada.

- c. **Fecha:** Mayo a Junio 2019.
- d. **Duración:** 20 a 30 min.
- e. **Lugar:** De beneficiarios
- f. **Contexto:** Ambiente propio del beneficiario.
- g. **¿Quién lo va a entrevistar?:** El Investigador
- h. **Tipo de Muestreo No Probabilístico:** Basado en expertos

Instrucciones Generales:

Con base a su experiencia, por favor responda a las preguntas que se le realizaran en esta entrevista. Sus respuestas son confidenciales y serán usadas únicamente con propósitos de esta investigación. Usted ha sido seleccionado ya que dentro de los criterios esta los beneficiarios de las investigaciones donde se desarrollaron.

Momento 1

Buenos días, realiza una breve explicación del objetivo de la entrevista ¿podiera usted concederme una entrevista sobre el tema de investigación desarrollado ***** en su empresa, el día que usted considere conveniente y hora?.

Momento 2

Una vez concertada la entrevista con el consentimiento del entrevistado se realizaran las siguientes preguntas guías, las cuales pueden ir mejorando o cambiando de acuerdo al conversatorio que se tenga con el entrevistado el día y la hora concertada.

- a) ¿Indique su nombre, cargo actual, describa su perfil académico y profesional?
- b) ¿Podría contarme como inició la relación con los estudiantes para selección y desarrollo del tema de investigación?
- c) ¿Qué problemas tenia usted en la empresa en ese momento?

- d) ¿Las problemáticas presente como incidieron en la selección de tema de tesis de los estudiantes?
- e) ¿Cuál era el interés y expectativas principales de permitir realizar el trabajo de investigación?
- f) ¿Le realizaron devolución de los resultados de la investigación? ¿podría describirlos como fue su presentación?
- g) ¿Podría describir los beneficios que proporcionó el estudio a la empresa/institución o localidad?
- h) ¿Pudo poner en práctica las sugerencias propuesta en la investigación, porque si o porque no?
- i) ¿Cree que alguna mejora fue el resultado directo de la investigación o se habría producido de todas formas? ¿Por qué?
- j) ¿Qué sugerencias o estrategias considera que se deberían implementar a fin de mejorar los procesos en la universidad que permitan la selección de los temas y generen impacto en el entorno que se desarrollan?
- k) ¿Mencione tres problemáticas en su empresa/institución o localidad que le gustaría que los estudiantes de la UNI investiguen?
- l) Enumere en orden de importancia las problemáticas mencionadas anteriormente.

Momento 3

¿Desea agregar algo más que considere que no abordamos? ¿Cómo se sintió durante la entrevista? ¿Podría volver a realizar otra entrevista si fuese necesario? ¿Cómo lo podría contactar?

Al finalizar es estudio que se está desarrollando un informe, podría usted colaborar con una validación de los resultados.

Agradeciéndole su valioso tiempo,

Anexo 2. Instrumento de Encuesta a beneficiarios de las investigaciones realizadas en el periodo 2016- mayo 2019 por los graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial²



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
SEDE REGIONAL DEL NORTE
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

El presente cuestionario está dirigido a beneficiarios de las investigaciones realizadas por estudiantes graduados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, en el periodo 2010 – 2018.

Con el propósito de obtener información sobre las contribuciones de dichas investigaciones que se han realizado en su empresa, institución o localidad, le solicitamos su colaboración en responder con objetividad las siguientes preguntas:

I. Datos Generales

1.1 Perfil demográfico (Llenados por el encuestador)

1.1.1 Nombre: (Institución/empresa/comunidad donde se realizó la investigación):

1.1.2 Departamento: _____

1.1.3 Municipio: _____

1.1.4 Nombre de la investigación: _____

1.2 Datos Personales del beneficiario

1.2.1 Nombre completo:

1.2.2 Sexo: Hombre: ____ Mujer: _____ 1.2.3 Edad: _____

² Instrumento tomado de Arcia 2017, adaptado y mejorado por Díaz 2019 para la recolección de datos del presente estudio.

1.2.4 Nivel académico:

- a) Primaria__ b) Técnico: ____c) Secundaria: __ d) Universitario: __
e) Posgrado: ____

1.2.5 Cargo que ocupa en la empresa/Institución/Comunidad:

II. Investigación realizada en su localidad/Empresa /Institución

2.1 ¿Cómo surgió la realización de la investigación en su empresa/Institución o localidad?

- a. La solicito Usted: ____ b. Se la Ofrecieron: ____ c. No sabe: ____

2.2 ¿Para dar inicio a la realización de la investigación fue consultada con los miembros de su empresa/institución o habitante de la localidad?

- a. Si: ____ b. No: ____ c. No sabe: ____

2.3 ¿Cuál fue su nivel de participación durante la realización de la investigación?

Aspectos a considerar	Si	No
Facilitar información		
Apoyo económico (alimentación, viáticos, etc.) a los investigadores		
Facilitar acceso a las áreas de la empresa		
Designar el personal de apoyo para la recolección de datos		
Suministra materiales necesarios para la investigación		
Facilitó un espacio físico para los investigadores		
Otra especifique:		
<hr/> <hr/>		

2.4 ¿Conoció los resultados finales de la Investigación realizada en su empresa/Institución o localidad? a. Si: __ b. No: __

Nota: De ser su respuesta No, continúe en la pregunta 2.6

2.5 ¿Cuáles fueron los procedimientos que utilizó el o los investigadores para darle a conocer los resultados de la investigación? Puede marcar más de una opción.

- a. Exposición de los resultados.: _____
- b. Documentación escrita o digital: _____
- c. Medios Televisivos _____
- d. Medios radiales: _____
- e. Congresos: _____
- f. Seminarios: _____
- g. Otras _____ Especifique.

2.6 Utiliza actualmente los resultados obtenidos o propuestas de mejora en la investigación para toma de decisiones.

1. Si: ___ 2. No: ___

Nota: Si su respuesta es sí o no, cuáles son las razones:

III. Percepción de los beneficiarios sobre la contribución de la investigación realizada en su localidad/Empresa /Institución.

No.	Aspectos/ítems	Escala de medida				
		No aplica	Nada	No opina	Alguna	Mucho
Aspectos Sociales						
3.1	La investigación (tema de tesis) contribuyó a resolver problemas del contexto donde se realizó el tema de investigación.					
3.2	El desarrollo del tema monográfico generó propuestas para resolver problemas en la organización.					

3.3	La organización aplicó las recomendaciones generadas por el trabajo monográfico, planteadas durante el desarrollo la tesis o después.					
3.4	¿La investigación implicó la transferencia de alguna tecnología o técnica para la mejora de procesos, productos?					

3.5 Mencione otras contribuciones que usted considere que no se hayan mencionado en los Ítems anteriores:

3.6 El impacto que generó el trabajo monográfico en relación a los beneficios demandados fue:

No hubo impacto: _____ Muy bajo impacto: _____ Bajo impacto: _____

Mediano Impacto: _____ Alto impacto: _____ Muy alto impacto: _____

3.7 Tipo de Relevancia del estudio:

Académica _____ Social _____ Económica _____ Ambiental _____

3.8 ¿Se cumplieron las expectativas esperadas en la investigación?

a. Si: ___ b. No: ___

3.8.1 ¿Por qué se cumplieron en ambos casos Si/No?,

3.9 ¿Le gustaría conocer los resultados de la investigación o investigaciones que se realizaron en su empresa/institución o localidad?

a. Si: ___ b. No: ___

3.9.1 En ambos casos, comente sobre las motivaciones que llevan al conocimiento de los resultados de las investigaciones realizadas:

3.10 ¿Qué procedimientos le gustaría que utilizaran para compartir los resultados de la investigación que realizaron en su empresa/institución o localidad? Puede seleccionar más de una opción.

a. Exposición de los resultados.: ___

b. Documentación escrita o digital: ___

c. Medios Televisivos ___

d. Medios radiales: ___

e. Congresos: ___

f. Seminarios: ___

g. Otras; ___ Especifique.

Indique que otra forma le gustaría que se utilizara para la devolución de los resultados:

Consideraciones finales

Aspectos a considerar	Si	No
¿Podría realizarle una entrevista si fuese necesario?		



Al finalizar es estudio se está desarrollando un informe, podría usted colabora con una validación de los resultados.		
---	--	--

Anexo 3. Instrumento de Encuesta graduado/a de la UNI Sede Regional del Norte



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
SEDE REGIONAL DEL NORTE
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Estudio: Impacto social de las tesis monográficas realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI-Norte Nicaragua, 2010-2016

Encuesta a graduado/a de la UNI Sede Regional del Norte

No. y código de llenado de Encuesta: _____ Fecha: _____

Nombre del encuestador: _____

Objetivo: Esta técnica de investigación cuantitativa se utiliza con el objetivo principal de identificar los escenarios en los que han desarrollado las tesis monográficas y valorar el aporte social de las mismas.

Instrucciones Generales:

Con base a su experiencia estudiantil, profesional y laboral, por favor conteste según sea el caso, marcando con una “x”, proporcionando respuestas cortas o estableciendo escalas de valor. Sus respuestas son confidenciales y serán usadas únicamente con propósitos de esta investigación. Agradeciéndole su valioso tiempo en el llenado de la encuesta. ¡Muchas gracias por su colaboración!

I. Datos generales

1.1 Nombres y Apellidos Completos: _____

1.2 Edad: ____ 1.3 Sexo: F__ M__ 1.4 Número Carnet estudiantil: _____

1.5 Departamento de donde es originario:

Estelí: ____ Nueva Segovia: ____ Madriz: ____ Matagalpa: ____ Jinotega: ____
Managua: ____ Otro: _____ (en caso de marcar otro indíquelo).

1.5.1 Indique el nombre de su municipio: _____

1.6 Está trabajando actualmente: Si ____ No: ____ Temporalmente desempleado: ____

1.7 Su trabajo está relacionado o ha estado relacionado con el perfil de su carrera:

Sí __ No ____

1.8 En caso de marcar la pregunta anterior Si por favor responde las siguientes preguntas:

1.8.1 Indique centro de trabajo: _____

1.8.2 Tipo de organización: Privada: ____ Estatal: ____ ONG: ____ Cuenta propia: ____

1.8.3 Principales funciones que realiza: _____

1.8.4 Cantidad de meses de laborar: _____

II. Trayectoria educativa graduados

2.1 Año que ingresó a la universidad: _____

2.2 Año que culminó y aprobó su quinto año de la carrera: _____

2.3 Tiempo (meses) requerido para desarrollar su tema de tesis: _____

2.4 Año en que defendió su tema de tesis: _____

2.5 Año en que obtuvo su título: _____

2.6 Nota asignada por el jurado en la defensa de tesis: _____

2.7 Nombre completo de su tema de tesis:

2.8 Fue fácil el proceso que siguió para seleccionar su tema de investigación.

Nada Fácil: ____ Poco Fácil: ____ No opina: ____ Sencillo: ____ Muy Sencillo: ____

2.8 La selección del tema de tesis desarrollado fue:

a) Asignado por el tutor _____

b) Por Proyecto vinculado con la Universidad _____

- c) Por Interés propio _____
- d) Por Solicitud de algún beneficiario: _____
- e) Relacionado por lugar de prácticas realizadas _____
- f) Relacionado a la participación en ferias y eventos desarrollados por la universidad

- g) Otro, favor especifique: _____

2.9 ¿Obtuvo financiamiento para la realización de su estudio?

Si ___ No ___ Parcialmente _____

2.9.1 En caso de ser afirmativa su respuesta, ¿Quién financió?

2.10 Área estratégica de Investigación UNI (Seleccione la que represente más del 50% de relación con la investigación realizada).

Área de investigación	Si
a) Biotecnología	
b) Calidad Educativa	
c) Ciencias del Ambiente	
d) Control y Automatización	
e) Diseño, Construcción, Urbanismo y Territorio	
f) Energía	
g) Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial	
h) Tecnología Agropecuarias y Agroindustriales	
i) Tecnología de Información y Comunicación (TIC)	

2.11 Línea (s) de Investigación o de Innovación UNI (Indique la que represente más del 50% del tema de investigación desarrollado de acuerdo al área de investigación seleccionada).

Área de Investigación	Línea	Si
a) Biotecnología	Biotecnología Ambiental	
	Biotecnología Agroindustrial e Industrial	
	Agrobiotecnología	
b) Calidad Educativa	Gestión y pertinencia del Currículo	
	Gestión Educativa	
	Pedagogía del Aprendizaje en la Educación Superior	
	Formación integral del talento humano	
	Mediación pedagógica	
	Ambientes innovadores y Tecnología Educativa	
	Didácticas especiales de la Ingeniería y la Arquitectura	
	Articulación de los procesos universitarios	
c) Ciencias del Ambiente	Ordenamiento y Planeamiento Ambiental del Territorio	
	Calidad ambiental	
	Sistemas de Gestión Ambiental	
	Ambiente y arquitectura	
	Ciencia del Agua	
	Calidad del Suelo	
	Riesgos ambientales (con especial énfasis en la Vulnerabilidad ambiental).	
d) Control y Automatización	Electrónica aplicada	
	Sistemas basados en microprocesadores y micros controladores	
	Instrumentación electrónica	
	Automatización industrial	
	Sistemas de adquisición y procesamiento de señales	

Área de Investigación	Línea	Si
	Sistemas de control	
	Sistemas de potencia	
	Sistemas de procesamiento de imágenes	
	Mecatrónica	
e) Diseño, Construcción, Urbanismo y Territorio	Transporte (Con énfasis en Seguridad Vial)	
	Hidráulica y Medio Ambiente (con énfasis en Agua y Saneamiento y Cuencas hidrográficas)	
	Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD)	
	Diseño	
	Urbanismo y Ordenamiento Territorial	
	Historia y Teoría de la Arquitectura	
e)Diseño, Construcción, Urbanismo y Territorio	Tecnología de la Construcción (con énfasis en la Calidad de los materiales de construcción, materiales alternativos, Sistemas constructivos en Nicaragua y la Vivienda social).	
	Gestión y Conservación del Patrimonio	
f) Energía	Aprovechamiento de fuentes alternas de energía	
	Eficiencia Energética	
	Gestión de Recursos Energéticos	
	Planeamiento y operación de redes eléctricas	
	Sistemas de polo a tierra	
	Energía y Medio Ambiente	
	Modelación y Simulación de procesos	
	Optimización de procesos	
	Control de procesos	
	Procesos industriales	
	Diseño Industrial	

Área de Investigación	Línea	Si
g) Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial (Ingeniería de Procesos)	Mantenimiento industrial y tecnología mecánica.	
h) Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial (Gestión empresarial)	Análisis de Indicadores de Competitividad	
	Sistemas de Innovación, Crecimiento y Competitividad territorial	
	Capacidad Emprendedora (Entrepreneurship)	
	Clúster y Desarrollo	
	Pymes, empresa familiar y grupos empresariales	
	Responsabilidad social de la empresa	
	Desarrollo Humano Sostenible	
	Medición de la Indicadores de Cadenas Logísticas	
	Técnicas y Modelos de solución de Conflicto Gerencial	
	Aplicaciones y Estrategias de Desarrollo de gestión de las Pymes	
h) Ingeniería de Procesos y Gestión Empresarial (Gestión empresarial)	Factores que inciden en el acceso de los mercados internacionales de la macro y pequeñas empresas asociadas.	
	Estudios de para el Desarrollo de la Gestión Estratégica en el sistema Empresarial de Nicaragua.	
	Comportamiento de la Estructura Orgánica Empresarial en el proceso de Coordinación, comunicación y Colaboración entre los distintos usuarios y trabajadores	

Área de Investigación	Línea	Si
	Comportamiento de las Pymes en el Desarrollo Económico del país, en diversas áreas.	
	Innovación y Diseño de Sistemas de Costos en Pymes.	
i) Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales.	Diseño y Desarrollo de Productos Agropecuarios y Agroindustriales (Incluye el Diseño y Desarrollo de Productos Alimenticios y el Diseño y Desarrollo de Productos No Alimenticios).	
	Calidad e Inocuidad de los Alimentos, Seguridad Alimentaria y Nutricional.	
	Procesamiento de los Alimentos.	
	Apoyo en la adquisición de la mejor tecnología para la mejora del proceso productivo.	
	Calidad, Trazabilidad e inocuidad de los alimentos.	
	Diagnóstico de Procesos	
	Calidad del Ambiente	
	Optimización de la capacidad instalada de los procesos Secado.	
	Manejo pos cosecha: materia prima, equipos, operaciones unitarias	
	Aprovechamiento integral de los suelos y recursos hídricos	
	Trasformación de productos	
	Mecanización y Automatización.	
	Gestión estratégicas de las TIC	

Área de Investigación	Línea	Si
j) Tecnología de Información y Comunicación (TIC)	Comunicaciones inalámbricas: comunicación de datos, espectro radio eléctrico	
	Telemedicina	
	Ingeniería de Software	
	Redes y Sistemas Convergentes	
	Sistemas Distribuidos	
	Arquitectura de computadoras	
	Inteligencia artificial: sistemas multi-agentes y expertos, etc.	
	Procesamiento digital de señales	
	Minería de datos e Inteligencia de negocios	
	Gobierno electrónico.	
	Seguridad informática	
	Computación en la Nube y Gobernanza	
	Informática Educativa	
Administración y regulación de las comunicaciones (estándares técnicos, economía y finanzas de las comunicaciones.		

2.12 Organización beneficiaria donde realizó la tesis:

2.13 Nombre de representante de Beneficiario donde realizó su investigación monográfica: _____

2.13.1 Contacto de beneficiario (Teléfono, Correo, Dirección):

2.14 Describa los principales resultados obtenidos en su investigación:

2.15 Valore la utilidad de su tema de tesis, en pro de las mejoras potenciales en la organización donde fue desarrollada.

No útil: __ Poco Útil: ____ No opina: __ Útil: ____ Muy útil: ____

2.16 Valore su nivel de satisfacción profesional y personal al desarrollar tema de trabajo monográfico.

Nada satisfecho: __ Poco Satisfecho: __ No opina: __ Satisfecho: __ Muy satisfecho: __

2.17 Nivel de importancia que tuvo para usted el acompañamiento metodólogo de su tutor, para el desarrollo de tema de tesis.

Nada importante: _____ Poco Importante: _____ No opina; _____

Importante: _____ Muy Importante: _____

2.18 Nivel de importancia que tuvo el curso de metodología de la investigación y seminarios recibidos para el desarrollo de su tema de tesis.

Nada importante: __ Poco Importante: _____ No opina; _____ Importante; _____

Muy Importante: _____

III. Métodos utilizados, durante el desarrollo de la tesis para la recolección de datos

Aspectos a considerar	Si	No
3.1 Utilizó solamente métodos y técnicas cualitativos (entrevistas, grupo focales, análisis documental).		
3.2 Utilizó solamente los métodos y técnicas cuantitativas (encuestas, datos).		
3.3 Utilizó métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas (métodos mixtos).		

3.4 Tuvo dificultad para seleccionar y aplicar los métodos y técnicas para la recolección y procesamiento de datos:

Nada de dificultad: ____ Poca dificultad: ____ No opina: ____ Dificultad; ____ Mucha dificultad: ____

3.5 Para la búsqueda de información relacionada a su tema de tesis utilizó:

a) Google ____ b) Google académico ____ c) Repositorio UNI d) Plataforma CNU ____
e) Otro (indíquelo).

IV. Contribución académica y social de la investigación desarrollada como tema de tesis.

4.1 Realizó devolución (oral o impresa) de los resultados del tema de investigación de tesis a la empresa o beneficiarios: Si ____ No: ____

4.1.1 Los medios utilizados para hacer la devolución de los resultados a los beneficiarios fue:

a. Exposición de los resultados.: ____
b. Documentación escrita o digital: ____
c. Medios Televisivos ____
d. Medios radiales: ____
e. Congresos: ____
f. Seminarios: ____
g. Otras; ____ Especifique _____

4.2 Marque con “X” las publicaciones realizadas durante o finalización del proyecto de investigación evidenciables.

Categoría de publicación	Si	Cantidad	Lugar / Journal / Editorial de publicación
Revistas Indexadas en el JCR			
Revistas Indexadas con revisión por pares.			
Libros o capítulos de libros			
Memorias de congresos con casa editorial e ISBN			
Memorias de congreso			
Revistas académicas de divulgación			
Otro (indique):			

4.3 Presentación de resultados del proyecto en eventos académicos y científicos evidenciables (congresos, simposios y otro).

Categoría de Ponencia	Marque con una X	Cantidad	Lugar/Ciudad
Presentación en evento internacional.			
Presentación en evento nacional.			
Presentación en evento local			
Presentación en evento institucional			
Otro indique: _____			

4.3.1 Participo en un evento científico con el tema de tesis desarrollado: Si ___ No: ___

4.3.2 Obtuvo premio o reconocimiento con el tema de investigación realizado como tema de tesis:

Si: ___ No: ___

4.4 ¿Realizó divulgación de los resultados derivados de la investigación en medios masivos como:

Medio de divulgación	Marque con una X	Cantidad	Lugar/Ciudad
Programas de televisión			
Artículos en periódicos			
Programas de radio			
Redes sociales			
Otro indique: _____			

4.5 Nivel de contribución del tema de tesis a resolver problemas del contexto donde se realizó el tema de investigación: Nada: ____ Poca: ____ No opina: __ Alguna: ____ Mucha: _____

4.4 El desarrollo de su tema monográfico generó propuestas para resolver problemas en la organización:

Si: ____ No: _____

4.6 ¿La investigación implicó la transferencia de alguna tecnología o técnica para la mejora de procesos, productos, servicios? Si: _____, No: _____

4.7 El desarrollo de tema monográfico sirvió como base para el desarrollo de otras investigaciones: Si: ____ No: _____

4.8 La organización aplicó las recomendaciones generadas por su trabajo monográfico, planteadas durante el desarrollo de su tesis o después.

Ninguna aplicación: __ Poca aplicación: __ No opina: _____ Mucha aplicación: __ Alta aplicación: ____

4.9 Mostraron interés los beneficiarios principales y secundarios por la implementación de sus recomendaciones.

Ningún interés: ____ Poco interés: _____ No opina: _____ Interés : _____ Alto interés: _____

4.10 El impacto que generó su trabajo monográfico en relación a los beneficios demandados por la sociedad fue:

No hubo impacto: ____ Muy bajo impacto: _____ Bajo impacto: _____

Mediano Impacto: _____ Alto impacto: ____ Muy alto impacto: _____

4.11 Tipo de Relevancia del estudio:

Académica ____ Social ____ Económica ____ Ambiental _____

V. Relación de los temas de tesis desarrolladas con las áreas y líneas de investigación de la UNI, documentos rectores de investigación de interés nacional

5.1 Su tema de tesis estuvo relacionada a las áreas y líneas de investigación establecidas por la UNI.

Ningún relación : ____ Poco relación: ____ No opina: ____ Relación : ____ Mucha relación: ____

5.2 ¿Su tema de tesis tuvo alguna relación con las demandas establecidas de investigación de interés nacional y local?

Ningún relación : ____ Poco relación: ____ No opina: ____ Relación : ____ Mucha relación: ____

VI. Aspectos de impacto académico y social

6.1 ¿Podría describir el proceso que realizó para la identificación del tema de investigación e identificación del problema?

6.2 ¿Qué impacto académico cree usted que tuvo el desarrollar los temas tesis como procesos de culminación de estudios?

6.3 ¿Qué impacto social cree usted que tuvo el desarrollar los temas tesis como procesos de culminación de estudios y en particular su tema de investigación?

6.4 ¿Una vez culminado el proceso de investigación del tema de tesis que aprendizajes y habilidades considera que adquirió?

6.5 ¿Qué sugerencias o estrategias considera que se deberían implementar a fin de mejorar los procesos en la universidad que permitan la selección de los temas y generen impacto en el entorno que se desarrollan?

Consideraciones finales

Aspectos a considera	Si	No
¿Podría realizarle una entrevista si fuese necesario?		
Al finalizar es estudio se está desarrollando un informe, podría usted colaborar con una validación de los resultados.		

Anexo 4. Formato consentimiento entrevistado/encuestado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA CONSENTIMIENTO ENTREVISTADO

La presente investigación tiene como objetivo determinar el Impacto social de las tesis monográficas realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNINorte Nicaragua, 2010-2019

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 30 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre la investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Agradeciendo su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la Máster Alba Veranay Díaz Corrales. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es: Determinar

el Impacto social de las tesis monográficas realizadas por los graduados de Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI-Norte Nicaragua, 2010-2018

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 30 minutos. Reconozco que la información que yo provea en esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento. Puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Nombre del Entrevistado/No. Cédula: _____

Firma del Entrevistado/encuestado: _____ Fecha: _____

**Anexo 5. Protocolo Entrevista a Docentes de la Carrera de Ingeniería
Agroindustrial**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
SEDE REGIONAL DEL NORTE
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

**Estudio: Impacto social de las investigaciones realizadas por los graduados de
Ingeniería Agroindustrial ofertada en la UNI-Norte Nicaragua, 2010-2019**

Institución: Universidad Nacional de Ingeniería

Entrevista autoridades universitarias de la UNI-Norte y docentes tutores

Fecha: _____ Lugar: _____

Buenos días Señor/a:

Objetivo: La Universidad Nacional de Ingeniería está realizando estudio del Impacto en el entorno de las investigaciones desarrolladas como temas de tesis de los Graduados/as del periodo 2010 a mayo 2019, con el propósito de obtener información para garantizar la pertinencia y calidad de los procesos de investigación y aporte social de los trabajos monográficos realizados en la UNI.

Temas a tratar en esta Entrevista: temas que ha trabajado como tutor de tesis, tipos de investigaciones desarrolladas por los estudiantes, instrumentos utilizados para la evaluación, aspectos a considerar en la evaluación del impacto académico y social, estrategias para contribuir a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación realizadas por los estudiantes.

Referencia Técnica y Contextual del Instrumento Metodológico

- a. **Método:** Entrevista.
- b. **Técnica:** Entrevista semi-estructurada.
- c. **Fecha:** Mayo a Junio 2019.
- d. **Duración:** 20 a 30 min.
- e. **Lugar:** Puestos de trabajo autoridades
- f. **Contexto:** Ambiente propio de lugar de autoridades.
- g. **¿Quién lo va a entrevistar?:** El Investigador

Tipo de Muestreo No Probabilístico: Basado en expertos

Instrucciones Generales:

Con base a su experiencia, por favor responda a las preguntas que se le realizaran en esta entrevista. Sus respuestas son confidenciales y serán usadas únicamente con propósitos de esta investigación. Usted ha sido seleccionado ya que dentro de los criterios esta los beneficiarios de las investigaciones donde se desarrollaron.

Momento 1

Buenos días, realiza una breve explicación del objetivo de la entrevista ¿podiera usted concederme una entrevista sobre el tema de investigación desarrollado ***** en su empresa, el día que usted considere conveniente y hora?.

Momento 2

Una vez concertada la entrevista con el consentimiento del entrevistado se realizaran las siguientes preguntas guías, las cuales pueden ir mejorando o cambiando de acuerdo al conversatorio que se tenga con el entrevistado el día y la hora concertada.

- a) ¿Indique su nombre, cargo actual, describa su perfil académico y profesional?

- b) ¿Qué temáticas ha trabajado como tutor de tesis en el nivel de grado?
- c) ¿Los estudiantes realizan tesis monográficas para obtener su título, usted considera que éstas cumplen los requisitos y calidad para ser consideradas investigaciones?
- d) ¿De acuerdo a su experiencia qué tipo de investigación considera que realizan los estudiantes en el nivel de grado?
- e) ¿Al momento de hacer la presentación de las tesis el jurado debe hacer una valoración del trabajo presentado, tienen o disponen de un instrumento de valoración y que aspectos se evalúan de acuerdo a su experiencia?
- f) ¿Qué variables o aspectos considera importante se deberían considerar para medir el impacto académico de los trabajos monográficos realizados por los estudiantes en grado?
- g) ¿Qué variables o aspectos considera importante se deberían considerar para medir el impacto social de los trabajos monográficos realizados por los estudiantes en grado?
- h) ¿Qué estrategias la universidad debería implementar para contribuir a la mejora de la calidad y pertinencia de los resultados de investigación realizadas por los estudiantes?

Momento 3

¿Desea agregar algo más que considere que no abordamos? ¿Cómo se sintió durante la entrevista? ¿Podría volver a realizar otra entrevista si fuese necesario? ¿Cómo lo podría contactar?

Al finalizar es estudio que se está desarrollando un informe, podría usted colaborar con una validación de los resultados.

Agradeciéndole su valioso tiempo.