

Estudio de pertinencia para el programa de Biología de la Universidad Industrial de
Santander.

Anggieth Camila Chamorro García

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Directora:

Martha Ligia Londoño Cala

Máster en Inteligencia de Negocios

Tutor:

Francisco José Martínez Pérez

Doctor en Ciencias con énfasis en Neuroendocrinología Molecular Evolutiva

Universidad Industrial De Santander

Facultad Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A mi mami, con mucho amor y cariño. Le dedico todo mi esfuerzo puesto en la realización de este proyecto.

A mi mamá por enseñarme a ser tan fuerte y valiente, así como ella siempre lo ha sido y se lo ha demostrado a cada uno de sus nietos.

A mi hermano por ser la luz que siempre ilumina mi camino.

A mi pareja por motivarme a ser siempre la mejor.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi mami, mi hermano y mi hermosa Loli por su amor incondicional y apoyo constante. Gracias a sus palabras de aliento que me han motivado a seguir adelante en los momentos más difíciles. Gracias por creer siempre en mí y por ser mi mayor fuente de inspiración.

Para mi Andrés, tu amor incondicional, paciencia y comprensión han sido pilares fundamentales durante todo este proceso de investigación y redacción. Tu presencia día y noche han sido mi fuente de motivación y fortaleza en los momentos de desafío y agotamiento. Gracias por ser mi motivación, mi inspiración, mi compañero en esta emocionante etapa de mi vida y por enseñarme con mucha pasión tu amor a la Biología.

A mi directora de tesis la profesora Martha Londoño, quiero agradecerle por su guía experta y paciencia durante todo el proceso. Sus conocimientos, sugerencias y comentarios han sido invaluable para la realización de este trabajo. Además, su dedicación y compromiso con mi formación académica han dejado una huella profunda en mi desarrollo como profesional. También quiero hacer una mención muy especial a mi tutor el profesor Francisco Martínez, quiero agradecerle por el intercambio de ideas y apoyo mutuo tan enriquecedor en mi experiencia en este proceso. Gracias por brindarme tanto apoyo y por estar incondicionalmente a toda hora.

A los profesores y al personal administrativo de la Escuela de Biología, les agradezco por su labor, su compromiso con la excelencia académica ha sido una motivación constante para superar mis propios límites.

Contenido

	Pág.
Introducción.....	14
1. Problema u oportunidad	20
1.1 Planteamiento del Problema.....	20
1.2 Objetivos.....	28
1.2.1 Objetivo General.....	28
1.2.2 Objetivos Específicos	28
1.3 Resultados Esperados	29
2. Marco de Referencia.....	30
2.1 Marco de Antecedentes	30
2.2 Marco Teórico.	35
2.2.1 Pertinencia	35
2.2.2 Plan de estudios	38
2.2.3 Programa académico.....	39
2.2.4 Benchmarking.....	40
2.2.5 Calidad.....	41
2.2.6 Análisis del entorno	42
2.2.7 Estrategia de posicionamiento.	44
2.2.9 Competencia	45
2.3 Marco legal.....	46
3. Metodología.....	47
4. Resultados.....	49

4.1 Fase 1. Diagnóstico del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	49
4.1.1 Identificación actual del programa.	49
4.1.2 Historia o antecedentes y orígenes del programa académico de Biología.	50
4.1.3 Misión.....	52
4.1.4 Visión	52
4.1.5 Objeto de estudio del Programa de Biología.	52
4.1.6 Propósito del Programa de Biología.....	53
4.1.7 Perfil del estudiante	53
4.1.8 Perfil Profesional.	54
4.1.9 Competencias actuales.....	54
4.1.10 Población estudiantil del programa académico	55
4.1.11 Perfil actual de los profesores planta del Programa de Biología.....	56
4.1.12 Resultados del informe de autoevaluación con fines de renovación de la Acreditación.....	57
4.2 Fase 2. Análisis de la oferta educativa	60
4.3 Fase 3. Análisis del entorno.....	78
4.3.1 Entorno institucional.....	78
4.3.2 Factor político – Legal.....	79
4.3.3 Factor económico	91
4.3.4 Factor social.....	99
4.3.5 Factor tecnológico.	105
4.4 Fase 4. Investigación de mercado.....	109
4.4.1 Problema de investigación.....	110

4.4.2	Diseño de la investigación.....	111
4.4.2.1	Tipo de investigación.....	112
4.4.3	Herramientas.....	113
4.4.3.1	Encuesta a egresados.	114
4.4.3.2	Encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre.	115
4.4.3.3	Encuesta a docentes del programa de Biología.	115
4.4.3.4	Encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.	116
4.4.3.5	Encuesta a empleadores.....	117
4.4.4	Población estudio.....	118
4.4.4.1	Tipo de muestreo.	118
4.4.4.2	Tamaño de muestra.....	119
4.4.5	Análisis de resultados	122
4.4.5.1	Encuesta a egresados.	123
4.4.5.1.1	Análisis descriptivo.	123
4.4.5.2	Encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre.	134
4.4.5.2.1	Análisis descriptivo.	135
4.4.5.3	Encuesta a docentes del Programa de Biología.	152
4.4.5.3.1	Análisis descriptivo.	152
4.4.5.4	Encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.	166
4.4.5.4.1	Análisis descriptivo.	167
4.4.5.5	Encuesta a empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander.	181

4.4.5.5.1 Análisis descriptivo.	182
4.5 Fase 5. Estrategias para el mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	191
4.6 Fase 6. Plan de acción.....	194
5. Conclusiones.....	197
6. Recomendaciones	199
Referencias Bibliográficas.....	201
Apéndices	208

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Tabla de cumplimiento de los objetivos propuestos.....	19
Tabla 2. Datos del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.....	50
Tabla 3. Población estudiantil del Programa de Biología.	56
Tabla 4. Promedio de asignaturas por semestre.	69
Tabla 5. Promedio de créditos por semestre.....	71

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Participantes de la red de transferencia de valor del microentorno	42
Figura 2. Seis fuerzas del macroentorno	44
Figura 3. Diseño Metodológico.....	47
Figura 4. Calificaciones obtenidas en los años 2011 y 2017.....	58

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Figuras y tablas correspondientes al diagnóstico inicial del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander	208
Apéndice B. Figuras correspondientes al análisis de la oferta académica del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander	214
Apéndice C. Figuras y tablas correspondientes al factor económico del análisis del entorno.	232
Apéndice D. Figuras y tablas correspondientes a la investigación de mercados.	233
Apéndice E. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a egresados.	236
Apéndice F. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología.	245
Apéndice G. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a Docentes del Programa de Biología.	260
Apéndice H. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área Metropolitana de Bucaramanga.	265
Apéndice I. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a empleadores.	273

Nota: Ver documentos adjuntos y pueden ser visualizados en la base de datos de la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander.

Apéndice J. Encuesta a egresados del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Apéndice K. Encuesta a Estudiantes de Biología de octavo, noveno y décimo semestres de la Universidad Industrial de Santander.

Apéndice L. Encuesta a Docentes del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Apéndice M. Encuesta a Estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.

Apéndice N. Encuesta a Empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander

Resumen

Título: Estudio de pertinencia para el Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander*.

Autora: Anggieth Camila Chamorro García **

Palabras clave: Benchmarking, calidad, análisis del entorno, estrategia de posicionamiento, competencia, pertinencia, plan de estudios, programa académico.

Descripción

El estudio de pertinencia se enfoca en evaluar la relevancia del programa, para ello, se llevó a cabo un diagnóstico inicial, análisis de la oferta educativa, investigación de mercado, formulación de estrategias y elaboración de un plan de acción. Se analizó la demanda laboral y las competencias necesarias a través de encuestas a egresados, estudiantes de últimos semestres del Programa de Biología, docentes del programa, empleadores y estudiantes de últimos cursos de colegios del área Metropolitana de Bucaramanga, para comprender las necesidades del mercado laboral y las expectativas de los estudiantes. El estudio se centra en evaluar la satisfacción de los grupos de interés, el fortalecimiento de la posición, la proyección social y la mejora de la empleabilidad para dar respuesta a la demanda laboral. Se propone un plan de acción que incluye la revisión del currículo, nuevas metodologías de enseñanza, fortalecimiento de la formación práctica, promoción de la interdisciplinariedad, creación de alianzas estratégicas, programas de inserción laboral y atención al bienestar estudiantil. Este plan busca mejorar la pertinencia y posicionamiento del programa, formando profesionales altamente capacitados en el campo de la biología.

* Trabajo de grado

** Facultad Ingenierías Físico-mecánicas Escuela de Estudios Industriales y Empresariales Directora: Martha Ligia Londoño Cala Máster en Inteligencia de Negocios Tutor: Francisco José Martínez Pérez Doctor en Ciencias con énfasis en Neuroendocrinología Molecular Evolutiva

Abstract

Title: Relevance Study for the Biology Program at Industrial University of Santander*

Author: Anggieth Camila Chamorro García**

Keywords: Benchmarking, quality, environmental analysis, positioning strategy, competence, relevance, curriculum, academic program.

Descriptions:

The relevance study focuses on evaluating the relevance of the program, for this, an initial diagnosis, analysis of the educational offer, market research, formulation of strategies and preparation of an action plan were carried out. The labor demand and the necessary skills were analyzed through surveys of graduates, students in the last semesters of the Biology Program, teachers of the program, employers and students in the last years of schools in the Metropolitan area of Bucaramanga, to understand the needs of the labor market. and student expectations. The study focuses on evaluating the satisfaction of interest groups, strengthening the position, social projection and improving employability to respond to labor demand. An action plan is proposed that includes the revision of the curriculum, new teaching methodologies, strengthening of practical training, promotion of interdisciplinarity, creation of strategic alliances, job placement programs and attention to student welfare. This plan seeks to improve the relevance and positioning of the program, training highly trained professionals in the field of biology.

* Trabajo de grado

** Facultad Ingenierías Físico-mecánicas Escuela de Estudios Industriales y Empresariales Directora: Martha Ligia Londoño Cala Máster en Inteligencia de Negocios Tutor: Francisco José Martínez Pérez Doctor en Ciencias con énfasis en Neuroendocrinología Molecular Evolutiva

Introducción

La pertinencia en la educación y la sociedad se refiere a la adecuación y relevancia de los programas académicos, las políticas educativas y las acciones emprendidas para satisfacer las necesidades y demandas de la sociedad actual. Es fundamental que la educación sea pertinente, es decir, que esté en sintonía con los desafíos, cambios y avances que se presentan en el entorno social, económico, científico y tecnológico. Una educación pertinente permite formar profesionales capacitados, actualizados y con habilidades relevantes para contribuir al desarrollo y afrontar los retos de la sociedad. Además, la pertinencia también implica asegurar la inclusión, la equidad y la diversidad en la educación, para atender las necesidades de todos los individuos y promover una sociedad más justa y sostenible. La pertinencia considera un espectro de impacto en los que se ven involucrados los estudiantes, empresarios que reciben a los egresados y los egresados mismos, involucrando a su vez a las instituciones de educación superior que forman a los futuros profesionales,

“La pertinencia tiene que ver con el “deber ser” de las Universidades, es decir, con una imagen deseable de las mismas. Un “deber ser”, por cierto, ligado a los grandes objetivos, necesidades y carencias de la sociedad en que ellas están insertas y a los retos del nuevo contexto mundial” (Tunnermann, 2022).

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la pertinencia del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se orienta en un enfoque integral que aborda diversos aspectos relevantes para evaluar la calidad y eficacia del programa. En particular, se consideraron factores como la demanda del mercado laboral, los impactos en los modos de producción del

conocimiento, la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos, la accesibilidad para la sociedad y la comprensión de la realidad social. Se destaca que la formación académica recibida en el programa de Biología se considera una herramienta fundamental para que los estudiantes puedan afrontar con éxito el mundo del trabajo, dado que se busca formar profesionales con un alto nivel de conocimientos y habilidades que les permitan enfrentar los desafíos del mercado laboral actual. En este sentido, el estudio de pertinencia se enfoca en evaluar el grado de pertinencia de la formación académica ofrecida por el programa de Biología en relación con las demandas y necesidades del mercado laboral actual, así como en términos de su capacidad para contribuir al desarrollo social y económico del país.

En el caso de los empresarios, siendo estos los empleadores, se evalúan en grandes rasgos el proceso de reclutamiento y selección de egresados, desempeño profesional de los egresados y formación profesional recibida, en los cuales a su vez se incluye las necesidades de intervención de recurso humano en el momento requerido. Por lo anterior, al tener un programa pertinente se espera que haya una mejora de su posicionamiento entre los grupos de interés y como resultado un mejor posicionamiento de sus egresados. “En 1967 fue creado el Departamento de Biología inicialmente como Departamento de servicio para la Facultad de Salud. En 1972 se crea la Carrera de Licenciatura en Biología del Departamento de Biología, adscrita a la Facultad de Ciencias” (Universidad Industrial de Santander, 2019). Continuando con el mismo autor, diecisiete años después gracias al Acuerdo N° 58 del Consejo Superior se crea el programa de Biología sustituyendo la Licenciatura en Biología, logrando 30 estudiantes matriculados a primer curso dando inicio al programa que hoy en día cuenta con alrededor de 300 estudiantes activos y más de 200 egresados y finalmente, con el Acuerdo N° 057 de 1994 del Consejo Superior convierte el departamento de Biología en la actual Escuela de Biología. El decreto 1330 de 2019, es “una

actualización, las instituciones van cambiando las condiciones se van transformando y modernizando; de alguna manera la norma pretende es estar al día a las disposiciones de recursos, desarrollos tecnológicos y didácticos para el funcionamiento académico de los programas” (UDEA, 2019).

El decreto 1330 de 2019, es “una actualización, las instituciones van cambiando las condiciones se van transformando y modernizando; de alguna manera la norma pretende es estar al día a las disposiciones de recursos, desarrollos tecnológicos y didácticos para el funcionamiento académico de los programas” (UDEA, 2019).

El decreto fomenta la oferta de los programas académicos en las diferentes modalidades, basadas en metodologías convenientes para las necesidades sociales presentadas. Por ello, se manifiesta a través del decreto la necesidad de un procedimiento que incremente la flexibilidad, la pertinencia y la coordinación efectiva entre procesos, instituciones e instancias que hacen parte del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior; como se menciona en La Pertinencia de la Formación en las Universidades Colombianas: Un Análisis desde los Graduados por la autora Karen Pérez, 2021, en Colombia se han creado y aplicado variedades de mecanismos con el fin de permitir la medición de la pertinencia desde los graduados y de esta manera conocer los avances de las instituciones de educación superior en términos de calidad.

Es por ello la necesidad de abordar la pertinencia en las instituciones de Educación Superior, implica analizar las diversas relaciones que se dan entre la universidad y el entorno, de allí que su carácter sea multidimensional. A continuación, se menciona la existencia de diferentes corrientes donde se ha abordado la pertinencia institucional:

Económica, es la vinculación existente entre la universidad y las demandas del mercado laboral, acogiendo tres ramas importantes, el sector empresarial, el estado y el impacto que tienen

los cambios en los modos de producción del conocimiento. Desde lo económico, el análisis de la pertinencia debe fijarse en cómo las IES “han de servir a la sociedad, primordialmente respaldando la economía y mejorando las condiciones de vida de sus ciudadanos” (Manzano Meza & Alegria Collazos, 2019).

Social, la universidad es considerada como el principal actor capaz de hacer crítica y cuestionamientos del status quo, destaca que la pertinencia va más allá de una vinculación universidad-sociedad. Desde lo social, el análisis de la pertinencia debe fijarse en cómo se atiende a la problemática social actual, comprensión de la realidad social, compromiso en la formación equitativa y accesibilidad para la sociedad y el fortalecimiento del respeto por la diversidad sociocultural.

Política, aborda la importancia del papel que las Instituciones de Educación Superior ejercen en el desarrollo integral de un país,

“La pertinencia debe abarcar cuestiones como la democratización del acceso y mayores oportunidades de participación en la educación superior durante las distintas fases de la vida, los vínculos con el mundo del trabajo y las responsabilidades de la educación superior con respecto al sistema en su conjunto” (Manzano Meza & Alegria Collazos, 2019).

Desde la política, el análisis de la pertinencia debe fijarse en cómo las IES tienen en cuenta las necesidades fundamentales del país, como la ciencia y tecnología, cómo estas abordan problemáticas de la igualdad de oportunidades, “contribución al desarrollo del conjunto del sistema educativo, sobre todo mejorando la formación del personal docente, la elaboración de los planes de estudio y la investigación sobre la educación.” (Manzano Meza & Alegria Collazos, 2019) y su proceso de adecuación antes las diferentes novedades.

Este proyecto busca potenciar la pertinencia y la posición del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de fortalecerlo y mejorar su impacto en la sociedad, la empleabilidad de sus graduados y la demanda laboral en el campo de la Biología. El proyecto se desarrolla en diferentes etapas, comenzando por la identificación del problema u oportunidad en el Capítulo 1, seguido del análisis del marco de referencia en el Capítulo 2. La metodología utilizada se describe en el Capítulo 3, mientras que los resultados se presentan en el Capítulo 4. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones se exponen en el Capítulo 5, proporcionando una guía para implementar las mejoras necesarias en el programa y lograr los objetivos planteados.

Tabla 1.*Tabla de cumplimiento de los objetivos propuestos.*

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un diagnóstico de la situación actual del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	Pág. 49.
Elaborar un análisis de la oferta educativa de los programas académicos de Biología a nivel local, regional e internacional.	Pág. 60.
Realizar un análisis del entorno que permita tener un panorama de las dinámicas de educación superior que impactan al programa académico de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	Pág. 78.
Elaborar una investigación de mercado que permita la identificación de las necesidades de los diferentes grupos de interés frente al programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander y de los atributos que se deben tener presentes en el rediseño curricular del programa de Biología para mejorar su pertinencia.	Pág. 109.
Definir estrategias para el mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	Pág. 191.
Elaborar un plan de acción que permita la implementación del plan de mercado para el mejoramiento de la pertinencia y posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.	Pág. 194.

Nota: La tabla representa el cumplimiento de la autora a través del libro.

1. Problema u oportunidad

1.1 Planteamiento del Problema

La calidad es uno de los términos más utilizados en el campo educativo siempre que se desea demostrar los procesos de cambio, es por ello, que la sociedad y entidades gubernamentales ejercen presión a las Instituciones de Educación Superior – IES, con la finalidad de mejorar su pertinencia y por ende su alta calidad; las cuales son cumplir con su misión institucional y las demandas de la sociedad y/o culturas en la cual se encuentran inmersas, como menciona Lucrecia Corzo y Noraida Marcano, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en 1998, puso de manifiesto que en todas las regiones del mundo se vive un proceso de transformación universitaria, describiendo la preocupación por la calidad, que ha llevado a organizar procesos de evaluación, acreditación y pertinencia del quehacer de las Instituciones de Educación Superior; así como la urgencia de mejorar substancialmente los procesos de gestión y administración; la necesidad de introducir en la Educación Superior las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, entre otras.

La pertinencia debe ser entendida como un eje fundamental para alcanzar los logros de una educación de calidad, comprendiendo la sociedad que las rodea, entendiendo las tendencias del mercado laboral, teniendo en cuenta cuáles son los empleos del futuro y en dónde se encontrarán las mayores y mejores salidas de empleabilidad de los futuros profesionales. “Ser pertinente es estar en contacto con las políticas, con el mundo del trabajo, con los demás niveles del sistema

educativo, con la cultura y las culturas, con los estudiantes y profesores, con todos, siempre y en todas partes” (Tünnermann Bernheim, 2000).

Por todo lo anterior, la pertinencia es un aspecto fundamental que la Universidad Industrial de Santander y su programa de Biología lo abrazan con gran importancia. Reconocen que para mantenerse vigentes y ofrecer una formación de calidad, es necesario realizar una revisión constante del entorno en el que se desenvuelven los Biólogos y cómo este entorno ha ido experimentando cambios significativos. El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, al acoger el compromiso con la pertinencia, asegura que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual. Esto implica formar biólogos preparados para abordar problemáticas ambientales, contribuir al desarrollo sostenible, participar en proyectos de conservación de la biodiversidad y aplicar soluciones innovadoras a los retos que enfrenta la sociedad. Por esto es importante comprender el entorno que rodea al programa de Biología y a sus egresados. La progresiva globalización originada en los últimos años alcanza también el ámbito de los desarrollos científicos en especial en la Biología y sus diversas aplicaciones mencionadas anteriormente en Misión de Sabios Colombia – 2019 por el Ministerios de Ciencias, Tecnología e innovación, siendo así, resulta cada vez más frecuente la conformación de grupos científicos interdisciplinarios, distintivos para dar respuesta a la globalización abordando la corriente político para dar respuesta desde la pertinencia de las IES teniendo en cuenta las necesidades fundamentales del país y los grandes desafíos que conlleva para la profesión, por ello, menciona la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en 2022, que “La formación de biólogos plantea nuevos retos, que inciden en la dinámica del currículo, originan cambios parciales y otros estructurales, según los rumbos y las expectativas que la ciencia va realizando” (UNIDISTRITAL, 2023).

Los Biólogos afrontan nuevos desafíos productivos y sociales, de manera escalable y sostenible para los próximos años, de tal manera, las Instituciones de Educación Superior - IES deben acogerse a las diferentes corrientes de pertinencia institucionales; Colombia tendrá la participación que amerita sobre futuro de la humanidad, resultado de La Misión Internacional de Sabios para el avance de la ciencia la tecnología y la innovación compuesta por un grupo de 47 expertos nacionales e internacionales cuyo objetivo fue aportar a la construcción e implementación de la política pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación, se observó que Colombia debe construir estrategias a largo plazo, para responder a diferentes desafíos entre los cuales se observan importantes los relativos al medio ambiente, su manejo y protección. En este contexto del manejo y protección del Medio Ambiente en Colombia ha evolucionado desde “antes de 1974, donde existía una serie de normas fragmentadas y dispersas” (Ministerio de Ciencias, Tecnología e innovación, 2019), hasta la actualidad con la licencias ambientales que reglamentan aspectos como la prevención y control medio ambientales; a través de dicha evolución surgió la necesidad de las diferentes ramas de la ciencia dedicadas a estudiar la forma integral del medio ambiente con profesiones como, “Ecología, Ecotoxicología, Físicoquímica Ambiental, Biología Aplicada, que, en conjunto con la Química Ambiental y las Ciencias Sociales, evalúan permanentemente el estado poblacional, el nivel de contaminación y las metodologías de diagnóstico y remediación ambiental” (Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación, 2019).

Colombia es un país con una dotación natural excepcional, de enorme riqueza y diversidad, condición que debe estar al servicio de la construcción de estrategias de desarrollo sostenible. Los recursos naturales del país han sido en su mayoría explotados para el aumento y progreso económico y de bienestar social; gracias a esto, surgen problemas de deterioro ambiental que

afectan negativamente los ecosistemas, el bienestar social y a su vez el desarrollo futuro del país relacionado al aprovechamiento de su potencial biológico.

En consecuencia, la Universidad Industrial de Santander debe comprometerse a aportar a estos desafíos respondiendo con la formación de dichos profesionales en Biología capaces de asumir los “retos que abordan la Sostenibilidad, la Reducción de la vulnerabilidad y Calidad de Vida” (Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación, 2019).

Adicionalmente, desde el entorno político y normativo que surge con el Decreto 1330 emitido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en 2019, en el cual se establecen lineamientos para la calidad de la educación superior y se demanda la declaración de resultados de aprendizaje en los programas. Siguiendo esta directriz nacional, la Universidad Industrial de Santander emprendió una reforma académica a partir de la cual se estableció un nuevo Modelo Pedagógico (Acuerdo del Consejo Académico 233 de 2021), una Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS de 17 de agosto de 2021 y el establecimiento de los Lineamientos institucionales para la creación, reforma y modificación de programas académicos (Acuerdo del Consejo Académico 023 de 2022), en consecuencia se estableció como lineamiento que sus programas debían realizar una reforma curricular la cual se incorpora la nueva normativa y declaran los resultados de aprendizaje. Sin embargo, la universidad reconoció la necesidad de llevar a cabo una reforma académica más amplia en lugar de simplemente realizar modificaciones en los programas existentes.

Además del escenario político y normativo se observa un escenario laboral en el cual el aumento de personas calificadas en ámbitos laborales ha generado un incremento en la competencia entre egresados como se puede evidenciar a nivel departamental en Santander en el

Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES, para el año 2021, un total de 821 graduados en el campo de Ciencias Biológicas, Ingenierías y profesiones afines (Biología, Ingeniería Ambiental, Agroindustrial, Agrícola, Biomédica, entre otras.), de los cuales tan sólo el 3,04%, pertenecen al programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, es decir, su bajo renombre desemboca en la competencia elevada y el aumento de desempleo de dichos egresados. Es por ello necesario indagar en las causas del desempleo para los egresados Biólogos de la Universidad Industrial de Santander en la búsqueda de determinar líneas de mejoramiento en la calidad y pertinencia del programa de educación superior, en unión con los sectores productivos y sociales; reduciendo escenarios de incertidumbres para las próximos análisis laborales tal como se menciona en Fedesarrollo las proyecciones de desempleo en los próximos 12 meses son: escenario pesimista 20.5%; escenario medio 18.2% y 16.3% escenario optimista (Salinas , 2021, pág. 59).

Aunado a lo anterior, de acuerdo con la información suministrada por el Observatorio Laboral para la Educación – Ministerio de Educación, los salarios de los profesionales de Biología a nivel nacional oscilan entre 1 SMMLV a 8 SMMLV, el 70,3% de los 289 titulados se establecen entre el intervalo de 1 y 2 SMMLV y el 29,7% corresponden entre 2 y 8 SMMLV. Por el contrario, a nivel institucional comprendiéndose todos los programas de pregrado de la Universidad Industrial de Santander se registraron 1990 titulados que cotizan como trabajadores dependientes al Sistema de Seguridad Social Integral, que adquirieron la posibilidad de trabajo relacionado a su área, siendo así, el 11.5% de dichos graduados mantienen un ingreso con mediana de 1,5 a 2 SMMLV en comparación con la Universidad de Nacional de Colombia para todos los programas de pregrado se registraron 2685 titulados que cotizan como trabajadores dependientes al Sistema de Seguridad Social Integral, siendo así, el 11,6% de dichos graduados mantienen un ingreso con

mediana de 2,5 y 3 SMMLV. Esta situación muestra la dificultad que presentan los profesionales de la Universidad Industrial de Santander y particularmente los profesionales Biólogos en la inserción en el mercado laboral, debido a la baja remuneración de las empresas para los recién egresados como uno de los factores que influyen directamente en tasa de empleabilidad de los Biólogos en el país; por ello la necesidad de realizar un estudio de pertinencia para el mejoramiento del posicionamiento de los egresados en biología de la Universidad Industrial de Santander.

La Universidad Industrial de Santander y en particular la Escuela de Biología afirma a través de su misión el compromiso de formación de sus ciudadanos, sus responsabilidades y funciones como participes en la construcción de sociedades basadas en principios y valores; “le apuestan en común a los saberes con propósitos formativos, de creación de conocimiento y de toma de decisiones en su aplicación” (Escuela de Biología – UIS, 2019), esto con el fin de superar la distorsión del saber, la modernidad, entre otros, que han sido olvidados y que siempre deben traducirse en una forma de vida coherente.

La institución cuenta con setenta y cinco (75) años de experiencia institucional y ligada a esta, el programa de biología cuenta aproximadamente con treinta y tres años (33), dicho programa con su larga trayectoria, altos estándares y la renovación de Acreditación en Alta Calidad a partir del 2020 por ocho (8) años, a pesar de ello, se manifiesta con un bajo posicionamiento del programa.

Por otra parte, el análisis de las cifras de población estudiantil presenta un marco en el que a pesar del estado favorable que presenta nuestro país en cuanto a su biodiversidad y los retos que ellos suponen no se observa una alta receptividad de los egresados de bachillerato por afrontar esos retos, como se observa en las bajas tasas de personas interesadas en continuar su proceso académico en dicho campo del saber. A nivel departamental en Santander, a través del Sistema

Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES el cual reportan en el año 2021 un total de 47.518 personas inscritas a cursar un programa académico en pregrado en Instituciones de Educación Superior, tan solo 201 personas (es decir, 0,42%) pertenecen a el programa de Biología, de los cuales 63 personas fueron admitidas y 49 personas matriculadas a primer curso iniciando su proceso de formación en el programa mencionado, al entrar en comparación con un programa similar como Ingeniería Ambiental en el cual se presentaron 596 personas (es decir, 1.25%), de los cuales 418 personas fueron admitidas y 356 personas matriculadas a primer curso. Además, a lo largo de cinco años (2016 - 2021) se evidencia un promedio anual de 30 estudiantes que culminan su ciclo profesional en Biología (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior , 2021); dichos titulados con buen nivel de desarrollo de competencias formados bajo la alta calidad de la educación otorgada por la Universidad Industrial de Santander, competentes en el diagnóstico, análisis y planteamiento de soluciones a problemas biológicos, estableciendo exitosamente la práctica de su profesión en las diferentes áreas de acción, es por ello que la profesión cuenta con una baja popularidad entre las demás áreas del conocimiento en el departamento .

La explicación a lo anterior podría deberse a que Colombia evidencia un atraso frente a otros países en investigación y desarrollo,

“esto se verifica en que solo uno de cada cinco países invierte más de 1% de su PIB en I+D. En América Latina y el Caribe, a excepción de Brasil, ningún país supera ese umbral y, a contramano del mundo, la inversión entre 2015 y 2018 se redujo del 0,69% al 0,62%.” (UNESCO, 2021).

A pesar de la baja inversión en estos últimos años en el país, el Plan Nacional de Desarrollo gubernamental – PNG 2018-2022 prometió aumentar la inversión en ciencia, tecnología, duplicar

la inversión pública y privada en ciencia y tecnología al 1,5% del PIB, de lo cual se logró y con el actual cambio de PNG expresa Enrique Forero Botánico de la Universidad Nacional de Colombia y doctor en biología de la Universidad de la Ciudad de Nueva York. “No he visto ninguna acción tomada por la administración Petro para aumentar la inversión en los proyectos de ciencia y tecnología que tienen en mente los pocos científicos colombianos que viven en la penuria de sus universidades y laboratorios”, es importante resaltar la opinión de Forero, los países son ricos porque dedican grandes sumas de dinero y grandes esfuerzos en favor de la ciencia, olvidan que Colombia es un país privilegiado, muy diferente de otros países por su condición tropical, su riqueza de biomas y de biodiversidad, Los colombianos no hemos logrado interiorizar esta maravillosa realidad, tan enfatizada por la Misión Internacional de Sabios 2019 (Forero, 2022).

El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander reconoce la importancia de la pertinencia y enfrenta desafíos en popularidad, empleabilidad y remuneración de los egresados. Se requieren investigaciones y reformas académicas para adaptarse al mercado laboral y posicionar mejor a los egresados. La Universidad busca innovación y formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos del entorno.

El anterior escenario y la preocupación de la dirección de la Escuela de Biología por la percepción de la baja empleabilidad de sus egresados dio origen a un estudio integral sobre la pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander y el posicionamiento de sus egresados en el mercado laboral a nivel local y regional con el fin de evaluar cómo se alinea con las demandas del mercado laboral y las necesidades de los empleadores.

El estudio al presente programa académico de formación en la Universidad Industrial de Santander se realizó desde el punto de vista de sus estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, egresados, empleadores, docentes del programa y estudiantes de educación media.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Realizar un estudio de pertinencia para el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, para fortalecer el posicionamiento, la proyección social, la empleabilidad y la demanda laboral de sus egresados biólogos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico de la situación actual del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Elaborar un análisis de la oferta educativa de los programas académicos de Biología a nivel local, regional e internacional.

Realizar un análisis del entorno que permita tener un panorama de las dinámicas políticas, económicas, sociales y tecnológicas que impactan la educación superior y al programa académico de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Elaborar una investigación de mercado que permita la identificación de las necesidades de los diferentes grupos de interés frente al programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander y de los atributos que se deben tener presentes en el rediseño curricular del programa de Biología para mejorar su pertinencia y posicionamiento.

Definir estrategias para el mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Elaborar un plan de acción que permita la implementación del plan de mejoramiento de la pertinencia y posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

1.3 Resultados Esperados

Con el Estudio de pertinencia para el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, para mejorar el posicionamiento del programa, se espera identificar las diversas situaciones que pueden afectar a dicho programa, a través de un análisis del entorno detectando todas las oportunidades de mejoramiento, cambios del medio académico y sus variantes, dando soluciones específicas que proporcionen información estructurada y confiable, para la mejora de la pertinencia del programa de Biología, su posicionamiento y empleabilidad de los egresados.

Se espera generar una nueva expectativa de la pertinencia en el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, evidenciando una formación innovadora, creativa, diversa, con metodologías activas y centradas en el estudiante, comprendiendo la sociedad que los rodea; para la generación y apropiación de conocimiento y así mismo, concebir a los nuevos estudiantes que son conscientes de la importancia de hallar su lugar en la sociedad del conocimiento fortaleciendo la proyección social, la empleabilidad y la demanda laboral de sus egresados biólogos.

2. Marco de Referencia

2.1 Marco de Antecedentes

La ingeniería tiene como objetivo la innovación de procesos, estrategias y metodologías, lo anterior con la intención de solucionar o mejorar las condiciones en un espectro de posibilidades aplicables, tal es el caso actual, en donde por medio de un nuevo plan de mercadeo se propone el mejoramiento de la pertinencia en la carrera de Biología en la universidad Industrial de Santander, para ello, es necesario la documentación de antecedentes con información relevante o consecuente para el desarrollo del presente proyecto de investigación, que permita a su vez realizar una proyección de los avances aplicables. La anterior documentación se divide de forma estratégica en publicaciones internacionales, nacionales y regionales.

A nivel internacional, la investigación “Position of Higher Education System Graduates in the Labor Market: Search For New Opportunities” es centrada en el análisis de la estructura del aprendizaje en las instituciones de educación superior y la aplicación de sus egresados, contemplando los requisitos de los empleadores y las aplicaciones de los ámbitos afines. Esta investigación involucra un análisis descriptivo y cualitativo de los datos recolectados de estudiantes, egresados y docentes, que da como resultado una identificación de las estrategias de mercado para el empleo de los egresados universitarios (Syzdykova et al., 2022), como conclusión, se enfoca en la importancia de integración de los diferentes factores (egresados, estudiantes, institución educativa y empresarios), resaltando además que uno de “los problemas clave descubiertos en el estudio es la preparación insuficiente de los graduados para situaciones nuevas,

desconocidas, inesperadas o desconocidas”, el dinamismo de recopilación de datos aporta un cimiento teórico aplicable al análisis y evaluación del presente proyecto.

Centrándose en los países latinoamericanos, se encuentra la investigación “Pertinencia de la formación en Ciencias Biológicas en la Universidad de la República: Un análisis curricular y la opinión de sus graduados” en la cual se realiza un análisis exploratorio y a su vez descriptivo de la pertinencia la cual se ve aplicada a ciencias exactas y naturales, centrándose en las ciencias biológicas. Por medio de análisis de planes curriculares de los programas académicos y de entrevistas de los actores responsables de modificaciones y enfoques de este, se logró establecer los determinantes de gestión, así como los intereses que impulsan tales modificaciones, además de ello se agregó la entrevista a egresados, estudiantes y profesorado, en donde se tuvo en cuenta su situación profesional actual y las diferentes percepciones de su trayectoria en el programa académico. Siendo así, se concluyó que los cambios y acoples del programa académico son afectados no solo por la situación académica internacional, nacional y regional, sino a su vez está ligada a los cambios de la misma disciplina. A raíz de la base de datos recopilada con las entrevistas, se afirma la necesidad del cambio de perspectivas académicas para el mejoramiento del potencial de los egresados y su rendimiento en la vida profesional, como parte de sus conclusiones, se resalta

“la falta de integración curricular podría impactar en la inserción laboral y el desempeño de los graduados, ya que al momento de egresar estos cuentan con visiones microespecializadas de la subdisciplina escogida en su profundización y no se conocen en ese momento visiones generales sobre el desarrollo o devenir del campo de estudios” (Cabrera & Carolina, 2017).

Este proyecto no solo resalta la necesidad de estudio de la pertinencia y de la aplicación de modificaciones en el plan curricular de las ciencias naturales, sino que consolida la necesidad de aplicación de medidas que cumplan con el crecimiento de profesionales en el área de ciencias biológicas, aumentando a su vez la aplicación de estas y su acogimiento nacional, siendo esto no una problemática solo nacional, sino internacional y generalizando a su vez la problemática de descenso de científicos de ya mencionada área.

Dirigiéndose ahora al contexto nacional, el trabajo de investigación “Estudio de la pertinencia curricular del programa de economía de una universidad pública de la región cundiboyacense” realizada en la Universidad Piloto de Colombia, busca plantear la relación de pertinencia curricular del programa de económica y los perfiles profesionales de la región, esto se realiza por medio de una metodología mixta, en donde se evidencian métodos cualitativos y cuantitativos obtenidos por la realización de encuestas donde se evalúan las características de perfiles solicitados por las empresas y el perfil ocupacional propuesto en el currículo, esto evaluado en sector productivo primario, secundario y terciario. Como conclusión, se explican las relaciones regionales que afectan a la planificación curricular, así como “la inclusión del criterio de región en la construcción de los currículos” (Inés & Pinzón, 2021), conformando así una base para el planteamiento metodológico propuesto en el presente proyecto.

Se anexa además el proyecto de investigación “Pertinencia en el mercado laboral del programa de Administración de Empresas de la Fundación Universitaria Colombo Internacional en la ciudad de Cartagena” realizada en la UNAD, este tiene como objetivo contemplar y analizar los escenarios sociales aplicados con el graduado, con su formación académica y la aplicación de requerimientos en el mercado laboral, así como la opinión de los empleadores sobre estos requerimientos y su aplicación. Esto se realiza con la aplicación de una investigación descriptiva

en la cual se utilizó una población que “agrupa a 83 egresados, de los cuales 45 (53.5%) son mujeres y 38 (45.2%) hombres”. Como conclusiones se manifiesta la necesidad del fortalecimiento del vínculo empresa-Universidad, la necesidad del aumento de proyectos emprendedores, el aumento del contacto laboral en los estudiantes próximos a graduarse, además, se evidencia que los empleadores priorizan la formación continua así como el bilingüismo, se corrobora que se cumple con el objetivo de “identificar claramente las preferencias y tendencias del mercado potencial para el programa de Administración de Empresas” (Ortega Caballero, 2020), por lo que su enfoque metodológico y tratamiento de bases de datos aportan al posicionamiento y resultados de la presente investigación.

Se realiza en el Instituto Tecnológico Metropolitano el proyecto “Propuesta metodológica para medir la pertinencia y el impacto de programas de pregrado en ingeniería”, este se divide en tres etapas metodológicas, la última de ellas relacionada con los objetivos de este trabajo, se divide así mismo en cuatro categorías donde se estudia respectivamente; relevancia académica del programa, flexibilidad metodológica del programa, necesidad formativa de la región y pertinencia formativa de la región. En este proyecto se utilizan “el estudio de factibilidad del programa, encuestas a empresarios, cartas de los empresarios donde especifican la necesidad de practicantes, información gremial, documento maestro, sistemas de información estadísticos de la institución, encuestas de aspirante a ingresar a la educación superior, informe diagnóstico de causas de deserción, informe de caracterización de la trayectoria laboral de los egresados, planes de desarrollo nacional, local e institucional, clústeres, entre otros.” Como conclusión, se da el análisis no solamente de la responsabilidad académica, sino de la responsabilidad profesional y social. Este proyecto plantea una base de diferentes bases de información aplicables al presente proyecto, así

como la base para el planteamiento metodológico y análisis de este. (Elena Hamid-Betancur et al., 2017).

Por último en el contexto nacional, la investigación “¿Qué tan pertinente es el programa de ingeniería industrial de la universidad libre?” tiene como objetivo evaluar la pertinencia del ya mencionado programa académico, determinando así el nivel de pertinencia social y empresarial, esta evaluación se realizó bajo el análisis de encuestas a empresarios asociados a la institución educativa, egresados y estudiantes, arrojando como resultado porcentajes altos de pertinencia en los estándares estudiados. (M. Rodríguez et al., 2020)

En el contexto regional, el trabajo de investigación “Pertinencia de la Formación en las Universidades Colombianas: Un Análisis desde los Graduados” da como resultado un análisis de las capacidades de los egresados en factores de competencias abstractas, competencias de comunicación y apropiación de la identidad de la universidad, realizado por medio de una encuesta de seguimiento que a través de modelos de análisis factorial exploratorio y confirmatorio, concluyen en la identificación de factores base de pertinencia de los egresados y factores para reforzar "que aborden la resolución de problemas y la adopción y mejoramiento de herramientas" (Pérez Picón, 2021). Agregado a lo anterior, el trabajo de grado “Plan de mercadeo para los programas académicos Gestión Empresarial y Tecnología Empresarial del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED) de la Universidad Industrial de Santander” el cual se basa en una metodología de investigación descriptiva de diseño transversal simple, que de forma secuencial tiene como fases el análisis, benchmarking, investigación de mercadeo y plan de acción, los cuales a su vez dan como resultado un análisis y evaluación de los factores que inciden en la baja inserción de estudiantes al programa académico. (Pérez Cabrera, 2021). Al realizar el diagnóstico empresarial se pudo diseñar un plan de mercadeo acorde al perfil y requerimientos del

público objetivo aportando al presente proyecto de grado una iniciativa de estudio en metodologías diversas y aplicables al mismo.

Se evidencia en diferentes instancias la necesidad de planes de mercadeo para el posicionamiento laboral de los egresados y la inserción de estudiantes a programas académicos, por lo que por medio de la recolección de información internacional y nacional se traza una guía para la estructuración de la metodología del proyecto de grado “Diseño de un Plan Estratégico de Mercadeo para mejorar la pertinencia y posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander” tratado en el presente documento.

2.2 Marco Teórico.

Con el fin de dar un contexto la problemática planteada para el desarrollo del presente trabajo de grado es indispensable tener en cuenta algunas conceptualizaciones que se trataran en esta sección acorde al desarrollo de la problemática.

2.2.1 Pertinencia

Concepto principal para el desarrollo de dicha investigación para el programa de Biología, siendo así la UNESCO 1998 la define como, “Ser pertinente es estar en contacto con las políticas, con el mundo del trabajo, con los demás niveles del sistema educativo, con la cultura y las culturas, con los estudiantes y profesores, con todos, siempre y en todas partes”. Basados en el criterio de la Conferencia Regional de Educación Superior de África, 2008, es: La pertinencia social como concepto surge a partir de los trabajos preparatorios regionales para la Conferencia Mundial, que

realzan el compromiso de la educación superior con la sociedad, en el capítulo de África se resalta cómo la pertinencia de la educación implica que ésta se adapte no solo a las necesidades, sino también a las limitaciones del entorno, agregando además que su compromiso no es solo con el desarrollo económico del país sino también con la mejora de las condiciones de vida de toda la comunidad con un enfoque de equidad, que desarrolle una ciudadanía responsable, comprometida con la paz y el desarrollo sostenible. Por otro lado, Tunnermann Bernheim, 2000, se señala que: La pertinencia o relevancia de la educación superior se ha constituido en uno de los temas dominantes en el actual debate internacional. El concepto de pertinencia social se considera como el más apropiado, desde luego que comprende el compromiso de la educación superior con las necesidades de todos los sectores de la sociedad y no solo el sector laboral o empresarial. Debido a la complejidad del tema de gran interés para la educación superior y los gobiernos a nivel mundial, la UNESCO en el año 1998 promovió una conferencia abordando lo siguiente:

Cuando se aborda el tema de la pertinencia o relevancia de la educación superior, existe a veces la tendencia a reducir el concepto a la respuesta que ésta debe dar a las demandas de la economía o del sector laboral o profesional. Sin duda, la educación superior debe atender estas demandas, pero su pertinencia trasciende esas demandas y debe analizarse desde una perspectiva más amplia, que tenga en cuenta los desafíos, los retos y demandas que, al sistema de educación superior, y a cada una de las instituciones que lo integran, impone la sociedad en su conjunto. Continúa afirmando la misma conferencia, el concepto de pertinencia comprende así el papel que la educación superior desempeña en la sociedad y lo que ésta espera de aquella. De esta manera, el concepto de pertinencia se vincula con el "deber ser" de las instituciones, es decir, con una imagen deseable de las mismas. Un "deber ser", por cierto, ligado a los grandes objetivos,

necesidades y carencias de la sociedad en que están insertas y a las particularidades del nuevo contexto mundial.

El Ministerio de Educación Nacional, 2019, reconoce las dimensiones políticas, sociales, culturales, económicas de la pertinencia en su glosario:

Pertinencia: Alude a la necesidad de que la educación sea significativa para personas de distintos estratos sociales y culturas, y con diferentes capacidades e intereses, de forma que puedan apropiarse de los contenidos de la cultura, global y local, y construirse como sujetos, desarrollando su autonomía y su propia identidad. Para que haya pertinencia, la educación tiene que ser flexible y adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes y de los diversos contextos sociales y culturales. Esto exige transitar desde una pedagogía de la homogeneidad hacia una pedagogía de la diversidad, aprovechando ésta como una oportunidad para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, y optimizar el desarrollo personal y social. Por otro lado, el Consejo Nacional de Acreditación – CNA, 2020 se une a agregar el concepto a su glosario “Es la actuación congruente, conveniente, coherente y adecuada a las condiciones y demandas sociales, culturales y ambientales del contexto en el que las instituciones y los programas académicos desarrollan sus labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión”.

Por último, es importante resaltar la labor que realiza la Universidad Industrial de Santander, mencionado en el acuerdo 023 del 2022, en la dinámica y complejidad que conlleva el ser pertinente, y es consciente del impacto de su actuar sobre el entorno regional y nacional y su compromiso con la sociedad, por esto, en un proceso constante de reflexión de su deber ser institucional su misión y visión, sus principios y valores y su modelo pedagógico y ha transformado proactivamente sus políticas y estrategias y la orientación de sus funciones misionales, adaptándolas a las realidades que va presentado el entorno, para dar respuesta oportuna

a sus retos y necesidades. En el acuerdo 023 del 2022 se menciona también que, para alcanzar la pertinencia de la Universidad de Santander, de sus procesos de formación y sus programas, el modelo pedagógico establece como característica principal el desarrollo del proceso formativo centrado en los estudiantes, quienes construyen sus conocimientos mientras los docentes diseñan experiencias de aprendizaje, a continuación, se mencionan los lineamientos instituciones: Formulación de perfiles de ingreso y proceso de admisión, definición de resultados de aprendizaje acordes a las necesidades regionales, nacionales e internacionales y al nivel de formación de los programas y los perfiles de ingreso establecidos, planteamiento de procesos y estrategias de innovación curricular, evaluación del impacto de sus programas académicos y la formulación de procesos para la incorporación de los hallazgos de los proyectos de extensión e investigación en las actividades de docencia.

Igualmente, la universidad está atenta a esta pertinencia al evaluar, otros aspectos:

La producción docente y la investigación., los proyectos y estrategias de extensión, el impacto de los egresados y su evaluación por parte de los empresarios, el nivel de ocupación de los egresados, los niveles de deserción, retención, repitencia y sobre-permanencia, los requerimientos de formación propuestos por asociaciones o agremiaciones de profesionales y el continuo análisis de las tendencias del área de conocimiento de la profesión.

2.2.2 Plan de estudios

El ministerio de Educación afirma que “El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos”.

Continuando con el mismo autor asegura que el plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos: La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas, la distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades, los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el proyecto educativo institucional-PEI- en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y los procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos, el diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje, la metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente soporte la acción pedagógica e indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

2.2.3 Programa académico

El Ministerio de Educación Nacional afirma en el 2019, que es un conjunto de asignaturas, materias u ofrecimientos educativos, organizado por disciplinas, de tal forma que da derecho a quien lo completa satisfactoriamente a recibir de la institución que lo ofrece un reconocimiento académico, producto del estudio formal y según el nivel de formación. (Fernando et al., 2019). Conjunto de asignaturas, materias u ofrecimientos educativos, organizado por disciplinas, de tal forma que da derecho a quien lo completa satisfactoriamente a recibir de la institución que lo

ofrece un reconocimiento académico, producto del estudio formal y según el nivel de formación. (UNATE, 2022).

2.2.4 Benchmarking

Para entrar en contexto y dar cumplimiento de los objetivos de la investigación es necesario conocer al respecto, es por ello que, según la definición de Don Hellriegel, Susan E. Jackson y John W. Slocum,

“Benchmarking es un término que se refiere al proceso sistemático y continuo que se utiliza para medir y comparar los bienes, servicios y prácticas de una organización con los de los líderes de su industria, en cualquier lugar del mundo, con el propósito de obtener información que le ayudará a alcanzar un mejor desempeño” (Hellriegel et al., 2021).

Pero basados en Heinz Wehrich, Mark Cannice, Harold Koontz afirma que es “Comparar el desempeño con las mejores empresas” (Koontz et al., 2016). En el 2018, en el libro Administración se expresa que es “La búsqueda de las mejores prácticas entre competidores y no competidores, que les permiten lograr un desempeño superior” (Robbins & Coulter, 2005, pág. 210). Comprendiendo la definición de Francisco Mochón Morcillo, María del Carmen Mochón y Marta Sáez Mochón se dice que

“El benchmarking es el proceso continuo y sistemático que lleva a cabo una empresa, para perseguir y conseguir la excelencia, allá donde esté. Consiste en medir, analizar y comparar los productos, servicios y prácticas de nuestra empresa, frente a las de su competencia y frente a las de las compañías consideradas excelentes en su gestión, sean estas

competidoras o no, con el fin de conseguir una mejora organizacional” (Frischknecht, 2014).

Y, por último, es importante resaltar a Philip Kotler con su definición del “Acto de comparar los productos y los procesos de la empresa con los de los competidores o de las compañías líderes en otras industrias, para descubrir formas de mejorar la calidad y el desempeño” (Kotler & Armstrong, 2012)

2.2.5 Calidad

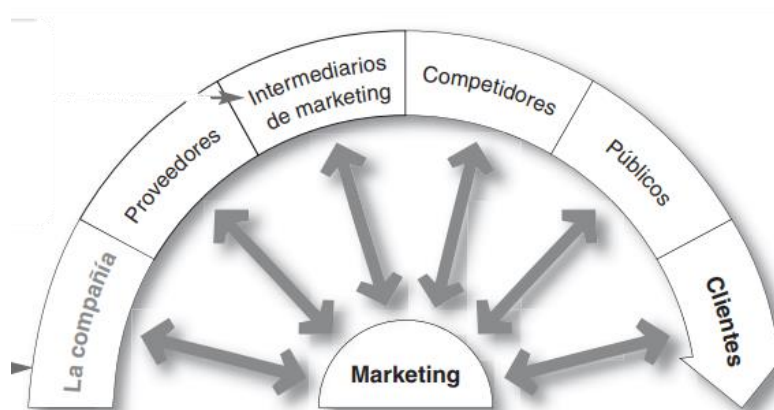
La calidad se originó en el campo empresarial, luego, se procedió a utilizar este concepto en referencia a otro tipo de bienes y/o servicios, el así llamado producto educativo, el cual suele ser simbolizado por la suma de los conocimientos obtenidos por un estudiante, un egresado universitario o una nueva carrera, entre muchos otros. En el 2004 la UNESCO señala: "La calidad es la que determina no sólo cuánto aprenden los niños y si aprenden bien, en qué medida su aprendizaje se plasma en una serie de beneficios para ellos mismos, la sociedad y el desarrollo" (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Y, por último, es importante resaltar el Ministerio de Educación Superior – MEN, que por medio de sus actividades afirman que la calidad educativa es la que desarrolla en los estudiantes las competencias de aprendizaje, personales y sociales, que les permite actuar de manera democrática, pacífica e incluyente en la sociedad. (Ministerio de Educación Nacional, 2018)

2.2.6 Análisis del entorno

Para toda organización es indispensable considerar los participantes y las fuerzas externas que afectan directamente las relaciones con los clientes meta y por ello es necesario observar y adaptarse al constante entorno cambiante, es por ello por lo que Philip Kotler afirman que se deben identificar las tendencias y buscar las oportunidades del medio, es por ello que el entorno de marketing está conformado por microentorno y macroentorno. Continuando con el mismo autor, el microentorno se define como, establecer relaciones con los clientes creando valor y satisfacción para ellos; se incluye a todos los participantes cercanos a la organización que afecten de manera positiva o negativa, a continuación de muestran los participantes que conforman la red de transferencia de valor de las organizaciones, como se muestra a continuación:

Figura 1.

Participantes de la red de transferencia de valor del microentorno

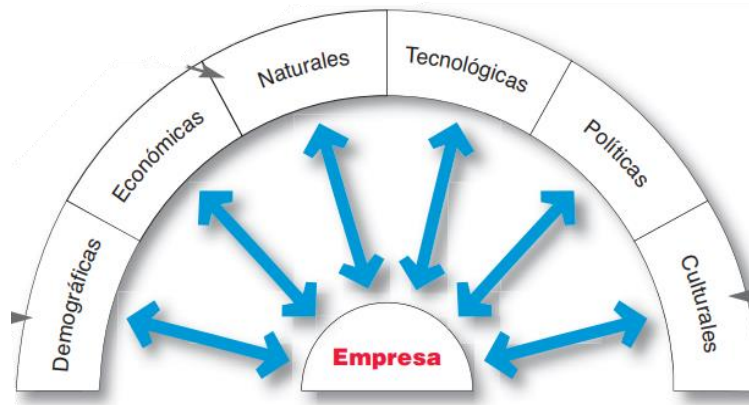


Nota: La figura muestra los participantes que conforman la red de transferencia de valor de las organizaciones. Tomada del libro Principios de Marketing, 14^a edición (P. 67), por Philip Kotler y Gary Armstrong, 2012.

La compañía: integrada por todas las áreas que ejercen influencia en los planes de marketing, estos grupos interrelacionados conforman el ambiente interno. **Proveedores:** Brindan los recursos que la compañía necesita para producir sus bienes y/o servicios, es por ellos que son considerados como socios en la creación y entrega de valor para el cliente. **Intermediarios de marketing:** son empresas que ayudan a la compañía a promover, vender y distribuir sus bienes con los compradores finales. **Competidores:** las compañías ofrecen mayor valor y satisfacción a sus clientes que sus competidores, obteniendo una ventaja estratégica al posicionarse con más fuerza. **Públicos:** individuos con interés en la capacidad de una organización. **Clientes:** son los participantes más importantes en el microentorno de la compañía sirviendo y creando relaciones sólidas con ellos.

Por el contrario, como se muestra en la figura 2. Seis fuerzas del macroentorno., el macroentorno consiste en fuerzas generales que afectan a los participantes del microentorno, a continuación de muestran las seis fuerzas que moldean oportunidades y plantean amenazas para la empresa.

Demográficas: estudio de las poblaciones humanas en términos de magnitud, densidad, ubicación, edad, género, raza, ocupación y otros datos estadísticos. **Económicas:** se plantea como factores financieros que influyen en el poder adquisitivo de los consumidores. **Naturales:** todos los recursos naturales que son necesarios como insumos o que son afectados por las actividades de marketing. **Tecnológicas:** son consideradas como las fuerzas que desarrollan nuevas tecnologías, por lo que crean nuevos productos y oportunidades de mercado. **Políticas:** son todas las leyes, instituciones gubernamentales y grupos de presión que influyen en diferentes organizaciones e individuos en una determinada sociedad y los limitan. **Culturales:** son aquellos factores culturales que afectan la decisión de compra, afectando el pensamiento y el consumo de las personas.

Figura 2.*Seis fuerzas del macroentorno*

Nota: La figura muestra las fuerzas del macroentorno. Tomada del libro Principios de Marketing, 14ª edición (P. 71), por Philip Kotler y Gary Armstrong, 2012.

2.2.7 Estrategia de posicionamiento.

Una vez que la organización ha identificado el segmento o segmentos a los que va a dirigir su oferta, esta debe determinar la estrategia de posicionamiento para su producto o servicio. Es por ello por lo que, Kotler en su libro Marketing, 2012, afirma que toda estrategia de posicionamiento es “lograr que un producto ocupe un lugar claro, distintivo y deseable en relación con los productos de la competencia, en las mentes de los consumidores meta” (Kotler & Armstrong, 2012). Continuando con la afirmación de Kotler, toda organización al posicionar su producto, primero se debe identificar las posibles diferencias de valor para los clientes que proporcionen ventajas competitivas. La organización puede ofrecer mayor valor para el cliente al cobrar precios más bajos que los competidores u ofrecer más beneficios para justificar los precios más altos. Sin

embargo, si la compañía promete mayor valor, entonces debe entregarlo. Así, un posicionamiento eficaz inicia con una diferenciación.

Para Kevin, Berkowitz, Hartley y Rudelius, en 2004, el término posicionamiento del producto es el sitio que el producto u ofrecimiento ocupa en la mente de los consumidores, en relación con atributos importantes que se comparan contra los ofrecimientos de los competidores. Por el contrario, según la afirmación de Stanton, Etzel y Walker, en 2004 establecen que el posicionamiento es el uso que hace una empresa de todos los elementos de que dispone para crear y mantener en la mente del mercado meta una imagen particular en relación con los productos de la competencia; y enfatizan que, el posicionamiento se refiere a la imagen del producto en relación con los productos competidores, así como con otros productos que comercializa la misma compañía.

2.2.9 Competencia

Con la realización de este proceso, las organizaciones investigan sobre los diversos cambios en el medio globalizado para obtener respuestas que el mercado tiene a sus bienes y/o servicios. Según la RAE, “Es una situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio. Por tanto, la palabra competencia hace referencia al enfrentamiento o la contienda que llevan a cabo dos o más sujetos respecto a algo”. Bajo el criterio de Kotler, se afirma que: La competencia es un determinante importante en el funcionamiento del mercado. Esta se entiende como la situación en la cual los agentes económicos tienen la libertad de ofrecer bienes o servicios en el mercado y elegir quienes los compran. Así las cosas, la competencia consiste en que un oferente, sea persona natural o jurídica, encuentra que hay otros

que ofrecen también productos iguales, similares, semejantes o sustitutos, es decir, que no es el único en el mercado. Continúa afirmando el mismo autor que tanto oferentes como demandantes se encuentran en un escenario de libertad para ser preferidos por los consumidores y estos, a su vez, para acceder a la oferta. Para el Economista Makiw, 2012, pág. 66, “Un mercado en el que hay múltiples compradores y vendedores y, por tanto, individualmente ninguno de ellos tiene un impacto significativo en el precio de mercado”

2.3 Marco legal

El presente proyecto se encuentra delimitado y consolidado en el marco legal del tratamiento de datos personales, refiriéndose al tratamiento de datos obtenidos de las encuestas contempladas en el presente proyecto, aplicada a egresados, estudiantes y profesores del programa de biología de la Universidad Industrial de Santander, se comprende que dichos estándares legales se rigen bajo la ley 1581 del 2012, en la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, que junto al decreto 1377 de 2013 rige “el derecho constitucional que tienen todas las personas de conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido de ellas en base datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales”(Congreso de Colombia, 2012). Es por ello por lo que el tratamiento de datos evidenciado en este proyecto de investigación se sustenta bajo los principios para el tratamiento de datos consolidados en dicha ley, en donde se evidencia los principios de: legalidad en materia del tratamiento de datos, fidelidad, libertad, veracidad, transparencia., seguridad, confidencialidad, acceso y circulación restringida.

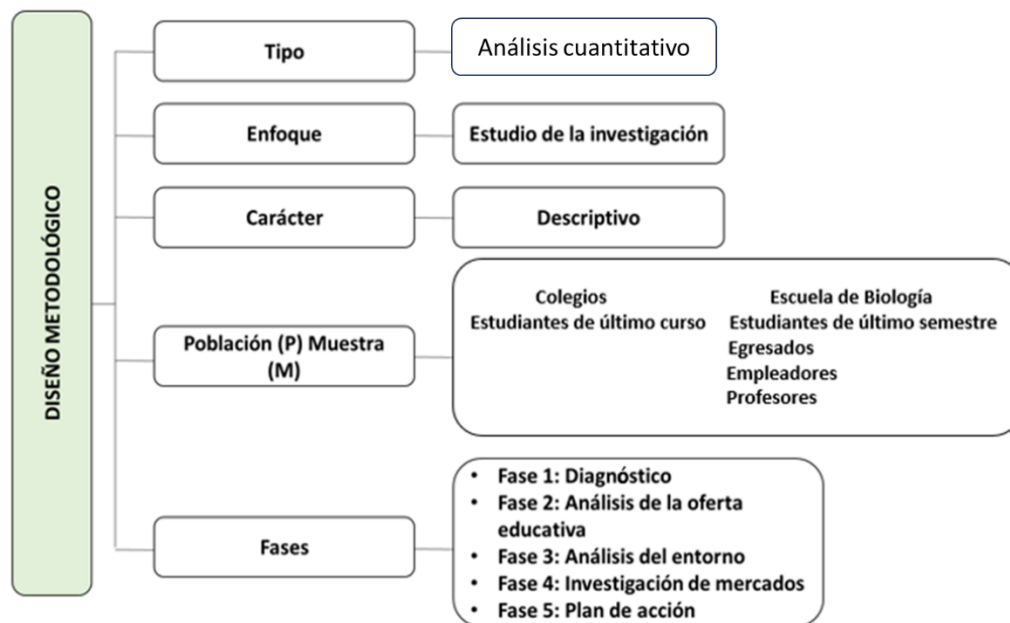
3. Metodología

Se encamina como una investigación cuantitativa. Se puede concretar el enfoque cuantitativo como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de exploración que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos, así como su discusión, para realizar deducciones producto de toda la información recolectada y lograr una mayor comprensión del tema de estudio (J. Rodríguez, 2010).

En congruencia con lo anterior, la metodología empleada en el presente estudio cumple con los objetivos específicos y se divide en cinco fases, tal como se describe a continuación:

Figura 3.

Diseño Metodológico



Nota: La figura muestra el diseño metodológico que llevó a cabo en la investigación.

Esta metodología se basa en una investigación descriptiva que busca seleccionar características y variables fundamentales aplicables al objetivo de estudio del proyecto. Para obtener información relevante se llevó a cabo un diagnóstico inicial para conocer el estado actual que rodea cotidianamente al Programa de Biología en general, el análisis del entorno para comprender las dinámicas políticas, económicas, sociales y tecnológicas que impactan la educación superior y el programa académico de Biología y el ambiente en el cual, el análisis de la oferta educativa de los programas de Biología a nivel local, regional e internacional para identificar tendencias y enfoques educativos relevantes, de esta manera, realizaron encuestas a diversos grupos de interés, incluyendo egresados, estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, docentes, estudiantes de colegio y empleadores; dichas encuestas permitieron recopilar datos sobre la percepción y necesidades de cada grupo con respecto al programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Estos análisis adicionales, junto con las encuestas, proporcionaron una visión integral que respalda el estudio de pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander con el fin de general estrategias para mejorar la pertinencia del Programa de Biología y por último general un plan de acción para que desde la dirección se lleve a cabo.

4. Resultados

4.1 Fase 1. Diagnóstico del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

En este apartado se realiza la identificación de la situación actual del programa de Biología, para dar a conocer su funcionamiento actual, realizar una caracterización y análisis de las estrategias, detectar sus fortalezas, debilidades y las oportunidades de mejora, a fin de contrastarla con el análisis del entorno y el análisis de los grupos de interés para proponer estrategias de cambio e innovación que fundamenten su reforma o modificación permitiendo mantener su pertinencia.

4.1.1 Identificación actual del programa.

El programa académico de Biología ofrecido por la Universidad Industrial de Santander, que otorga el título de Biólogo mediante la modalidad presencial, el cual consta de 179 créditos como se puede evidenciar los créditos y asignaturas semestrales y totales en la Tabla 1. Número de asignaturas y créditos por semestre., del Apéndice B., cursados durante 10 semestres académicos. Este programa se ofrece en el departamento de Santander, en la sede principal de la Universidad Industrial de Santander ubicada en el municipio de Bucaramanga, se identifica como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Datos del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Programa de Biología	
Código SNIES.	704.
Denominación.	Biología.
Título que otorga.	Biólogo(a).
Norma interna de creación	Acuerdo N° 059 de mayo 04 de 1989 del Consejo Superior.
Número de créditos académicos.	179.
Modalidad.	Presencial.
Duración.	10 semestres académicos.
Periodicidad de la admisión.	Anual
Número de estudiantes admitidos para 2023-1	55 estudiantes.
Lugar de ofrecimiento del programa	Bucaramanga, Santander
Unidad académica responsable del programa.	Escuela de Biología
Resolución de Registro Calificado vigente.	Res. 21322 de 11/11/2020 del MEN.
Reconocimiento del MEN	Acreditación Alta Calidad por 8 años. Res. 21322 de 11/11/2020 del MEN.

Nota: La tabla representa los datos más actualizados del programa de Biología. Tomado del sitio Web de la Escuela de Biología y de UIS en cifras de 2023.

4.1.2 Historia o antecedentes y orígenes del programa académico de Biología.

En 1967 fue creado el Departamento de Biología como Departamento de servicio para la Facultad de Salud inicialmente. En 1972 se crea la carrera de Licenciatura en Biología del Departamento de Biología, adscrita a la Facultad de Ciencias. En 1989 por Acuerdo N° 58 del Consejo Superior se crea la Carrera de Biología en sustitución de la Licenciatura en Biología. En el primer semestre de 1991 ingresan 30 estudiantes a Biología iniciando la historia de la carrera

que cuenta hoy con 300 estudiantes activos y 200 egresados. El Acuerdo N° 057 de 1994 del Consejo Superior “Por el cual se reforma la Estructura Organizacional de la Universidad Industrial de Santander” convierte al Departamento de Biología en la Escuela de Biología (Escuela de Biología, 2023).

El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander está adscrito a la Escuela de Biología, que tiene como direccionamiento estratégico la formación de profesionales líderes en biología y áreas afines, con una sólida formación científica, humanística y ética, capaz de generar y aplicar conocimientos de vanguardia en beneficio de la sociedad y el medio ambiente. La Escuela de Biología busca contribuir al desarrollo sostenible del país y de la región mediante la generación de conocimientos y tecnologías innovadoras en biología, y promover el bienestar social y la equidad, así como el respeto y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. Para lograr estos objetivos, la Escuela de Biología cuenta con un cuerpo docente altamente calificado, una sólida estructura académica y de investigación.

En cuanto al cuerpo docente se resalta que más del 50% de los profesores planta del programa de Biología cuentan con doctorado, lo que avala un alto nivel de conocimientos y experiencia en el campo de la biología y áreas afines. Esta estructura docente contribuye significativamente a la calidad de la enseñanza y formación de los estudiantes del programa.

Su estructura de investigación se destaca por la existencia de cuatro (4) grupos de investigación y cinco (5) semilleros, que son un reflejo del compromiso de la Escuela de Biología, del programa y sus estudiantes con la innovación y el desarrollo regional y nacional. Otro factor que destaca del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander es su infraestructura física y tecnológica, dentro de la que se encuentra el Parque Tecnológico de Guatiguará. La presencia de este parque tecnológico se convierte en una oportunidad única para

los estudiantes del programa de Biología, ya que pueden acceder a herramientas de última generación y trabajar en proyectos innovadores en la asignatura de Biología Molecular, entre otras.

4.1.3 Misión

La Escuela de Biología tiene como propósito fundamental formar profesionales con alta capacidad científica, valores humanos y responsabilidad ética y social, que contribuyan al conocimiento básico y aplicado de las ciencias biológicas, mediante el estudio de los organismos y sus relaciones.

4.1.4 Visión

El propósito de la Escuela de Biología es ser considerada en el año 2028, una unidad académica que, desde la excelencia de sus programas de pregrado y posgrado, promueva la formación de profesionales e investigadores de un alto nivel, la internacionalización e interdisciplinaridad del conocimiento, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo de biotecnologías y la apropiación social del conocimiento.

4.1.5 Objeto de estudio del Programa de Biología.

En cuanto al programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, su objeto de estudio es el estudio de los seres vivos y su relación con el medio ambiente, abarcando campos como la biología celular, la genética, la ecología, la evolución, la biotecnología, entre otros. El

programa se enfoca en brindar una formación práctica y experimental a los estudiantes, permitiéndoles adquirir habilidades en la realización de investigaciones científicas y en la aplicación de tecnologías modernas en el campo de la biología. Todo esto se lleva a cabo en el ambiente de formación y crecimiento que ofrece la Escuela de Biología, la cual se consolida como una entidad académica comprometida con el desarrollo científico y tecnológico del país y la región. Así, el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander busca formar profesionales altamente capacitados y éticamente responsables, capaces de generar conocimientos, diseñar y ejecutar proyectos de investigación, aplicar tecnologías y metodologías innovadoras en el campo de la biología, y contribuir al desarrollo sostenible del país y la región.

4.1.6 Propósito del Programa de Biología.

Para el Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander es formar profesionales con una sólida preparación teórica y práctica en Biología que les permita participar de manera eficiente y creativa en programas de investigación y extensión, en las diferentes áreas de las ciencias biológicas, capaces de afrontar con creatividad y resolver científicamente los problemas que se presenten en el ejercicio profesional; formar ciudadanos integrales con un alto nivel de conciencia social, ambiental, científica y ética; y, por último, preparar profesionales para el ingreso a estudios de postgrado en Biología y áreas afines (Escuela de Biología, 2023).

4.1.7 Perfil del estudiante

- Capacidad para analizar problemas biológicos y proponer soluciones.

- Habilidad para el manejo de equipos e instrumentos de precisión.
- Conocimientos básicos de los principios biológicos.
- Notable interés por todo lo relacionado con la biología.
- Preferiblemente que sea capaz de leer y comprender literatura en inglés, en el campo de la biología.

4.1.8 Perfil Profesional.

El egresado del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander será un profesional integral, creativo, ético y competente, para desempeñarse en investigación en los ámbitos regional, nacional o internacional. Además, debe poseer las bases conceptuales y las competencias que le permitan continuamente aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

4.1.9 Competencias actuales

El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se encuentra en constante evolución para adaptarse a las competencias actuales requeridas en el campo de las ciencias biológicas. Conscientes de la importancia de formar profesionales altamente capacitados y preparados para los desafíos del mundo actual, el programa ha incorporado una amplia gama de competencias que abarcan tanto los conocimientos teóricos fundamentales como las habilidades prácticas necesarias para destacar en la disciplina, a continuación, las competencias del programa de Biología, que se encuentran en el Proyecto Educativo del Programa, 2019:

- Desarrolla habilidades para la autogestión del conocimiento y el pensamiento crítico en el ámbito biológico, con el fin de proponer soluciones a problemas aplicando el método científico.
- Comprende los fundamentos, conceptos y métodos que hacen parte de la biología para aplicarlos en el estudio de la diversidad de los organismos y los sistemas biológicos siguiendo estándares técnicos y lineamientos éticos.
- Demuestra habilidades comunicativas para difundir el conocimiento científico biológico en temas o taxones de interés.
- Desarrolla una visión multiescalar, multidisciplinar y jerárquica para comprender la Biología teniendo en cuenta que el conocimiento científico progresa.
- Desarrolla un pensamiento analítico y cuantitativo para interpretar los resultados de estudios biológicos de acuerdo con los estándares de las diferentes disciplinas de la Biología
- Aplica herramientas de biología computacional para analizar datos biológicos en diferentes disciplinas de la biología, siguiendo las buenas prácticas de análisis y utilizando lenguajes de programación adecuados.
- Integra su conocimiento en el estudio de problemáticas de comunidades/sociedad/región, que se relacionan con recursos biológicos, para proponer o implementar soluciones específicas que además de los aspectos técnicos consideren elementos sociales y económicos de la comunidad/sociedad/región.

4.1.10 Población estudiantil del programa académico

A continuación, se presenta en la Tabla 3., los datos de inscritos, admitidos, matriculados y graduados durante varios periodos académicos. Los números reflejan la cantidad de estudiantes

en cada categoría en cada periodo. Estos datos proporcionan una visión general de la evolución de los estudiantes en el programa a lo largo del tiempo.

Tabla 3.

Población estudiantil del Programa de Biología.

Periodo académico	Inscritos	Admitidos	Matriculados	Graduados
2019-1	134	36	292	7
2019-2	50	7	276	20
2020-1	129	51	287	13
2020-2	0	0	277	19
2021-1	144	52	297	5
2021-2	56	27	277	19
2022-1	113	53	292	13
2022-2	77	1	273	19
2023-1	154	61	280	14

Nota: La tabla representa el histórico de la población estudiantil en un rango de 2019-1 a 2023-1.

Tomado de UIS en Cifras, 2023.

4.1.11 Perfil actual de los profesores planta del Programa de Biología

El perfil actual de los docentes planta en el programa de biología refleja una combinación de conocimientos especializados, experiencia académica y habilidades pedagógicas. Estos profesionales desempeñan un papel fundamental en la formación de los estudiantes, brindando una educación de calidad y fomentando el desarrollo de competencias científicas. Se destacan por su capacidad para adaptarse a los cambios y utilizar metodologías innovadoras que promueven el aprendizaje activo y el pensamiento crítico. Con su dedicación y pasión por la enseñanza, estos docentes desempeñan un papel fundamental en la formación de los

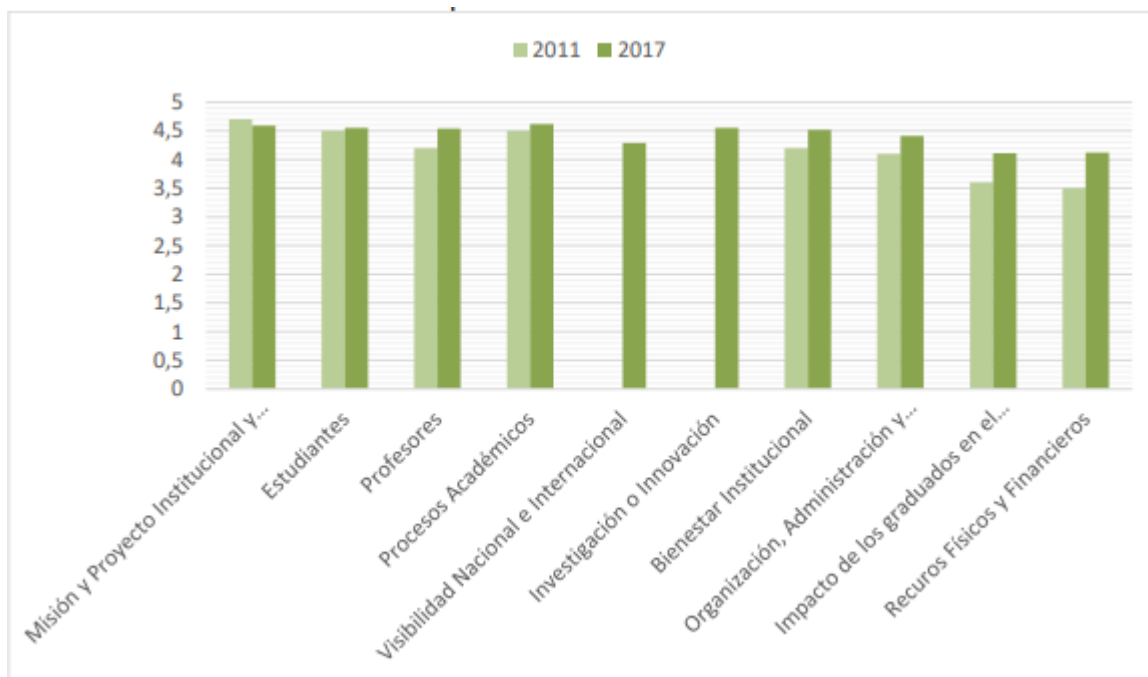
futuros biólogos, preparándolos para enfrentar los desafíos científicos y contribuir al avance de la disciplina, en el Tabla 1. Formación y/o responsabilidades de los Docentes del Programa de Biología., del Apéndice A., se evidencia la formación y responsabilidades de cada profesor dentro de la Escuela de Biología.

4.1.12 Resultados del informe de autoevaluación con fines de renovación de la Acreditación

El objetivo del presente estudio es realizar una evaluación de pertinencia del programa de Biología, el cual se rige por los principios institucionales de excelencia y evaluación continua como compromiso social. En este sentido, se establece que los programas deben realizar autoevaluaciones con fines de acreditación. Basados en dicho informe y la base de datos del SNIES se puede constatar que el programa de Biología fue reacreditado en el 2020 por un periodo de ocho (8) años. Según el informe de autoevaluación del año 2017, el programa obtuvo calificaciones superiores a las obtenidas en 2011, lo cual se puede observar a continuación:

Figura 4.

Calificaciones obtenidas en los años 2011 y 2017



Nota: La figura representa el mejoramiento que se obtuvo en indicadores con los informes de autoevaluación. Tomado de Informe de autoevaluación de 2017.

Además, en la última autoevaluación, el programa obtuvo una calificación total de 4.45, lo que indica un alto grado de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación, en aspectos como procesos académicos, bienestar institucional, docentes, recursos físicos y financieros. Los miembros del programa reconocen la importancia de la autoevaluación para mejorar la eficiencia del programa, identificar fortalezas, debilidades y aspectos susceptibles de mejora, y adaptar los procesos en consecuencia.

Fruto de este proceso de Autoevaluación del programa se generó el plan de mejoramiento para el programa de Biología; el plan de mejoramiento del Programa está conformado un (1) proyecto y cinco (5) acciones relacionadas con las siguientes áreas de mejora: Gestión y

administración del Programa, Trámites académicos, relación de la carga académica de los profesores, sistemas de información y comunicación, visibilización nacional e internacional y adecuación de la infraestructura física.

La Universidad Industrial de Santander reconoce la importancia de investigar la pertinencia de la formación de sus egresados en el programa de Biología y su relación con el mercado laboral. Es fundamental realizar un análisis exhaustivo de la utilidad real de las competencias que se desarrollan en los estudiantes y cómo se articulan con las necesidades y demandas del medio laboral actual. En un mundo en constante evolución, es esencial reflexionar y renovar constantemente las habilidades adquiridas en el programa, considerando las particularidades cambiantes del entorno. De esta manera, se podrá evitar la desactualización y asegurar la vinculación efectiva de los biólogos con el campo laboral.

Para llevar a cabo este análisis, se recopiló información de UIS en Cifras sobre los semestres correspondidos entre 2016-1 y 2022-2. Durante este periodo, en promedio se registraron un total de 89 estudiantes inscritos en el programa de Biología. Sin embargo, es importante destacar que únicamente 27 de ellos fueron admitidos, para el semestre 2018-2 se registran los datos más bajos con 37 inscritos y 4 admitidos y así mismo, para el semestre 2021-1 se registran las cifras más altas 144 inscritos y 52 admitidos. Estos números ponen de manifiesto la importancia de evaluar y mejorar constantemente los procesos de admisión y retención de estudiantes en el programa. Igualmente, resulta crucial analizar las expectativas y motivaciones de los estudiantes al momento de elegir la carrera de Biología, a fin de garantizar que el programa cumpla con sus necesidades y expectativas.

La Universidad Industrial de Santander tiene el compromiso de reafirmar, reorientar y renovar los programas académicos en función de las necesidades del mercado laboral y de los

propios estudiantes. Esta labor se realiza en estrecha colaboración con los docentes, investigadores y profesionales del campo, quienes aportan su experiencia y conocimientos para enriquecer la formación de los futuros biólogos. De esta manera, la universidad se asegura de brindar una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en el ámbito laboral.

En conclusión, se destaca la importancia de la evaluación continua y la autoevaluación para asegurar la calidad de los programas académicos, como es el caso del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. A través de este proceso de evaluación, se han identificado áreas de mejora en gestión, trámites académicos, carga docente, sistemas de información, visibilidad y adecuación de infraestructura, para seguir respondiendo a las necesidades del mercado laboral. Además, se reconoce la importancia de mantener una constante reflexión y renovación de las habilidades adquiridas por los estudiantes, para evitar la desactualización y garantizar una vinculación efectiva con el campo laboral. Todo esto es fundamental para lograr programas académicos pertinentes, que formen profesionales capaces de afrontar los retos del mundo actual.

4.2 Fase 2. Análisis de la oferta educativa

El análisis de la oferta de programas académicos de Biología a nivel nacional e internacional es un paso fundamental para la Universidad Industrial de Santander en su búsqueda por mejorar la calidad de su programa y asegurar su pertinencia en el mercado laboral y académico. En la actualidad, el mercado educativo es cada vez más competitivo y dinámico, por lo que es importante que las instituciones de educación superior estén al día con las tendencias y demandas

del mercado para poder brindar una formación de calidad a sus estudiantes. En este sentido, la realización de un análisis riguroso de la oferta de programas de Biología a nivel nacional e internacional permitirá a la Universidad Industrial de Santander identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del programa, así como obtener ideas y buenas prácticas de otras instituciones para mejorar y enriquecer la oferta académica. De esta manera, la Universidad podrá ofrecer una formación más completa y actualizada en Biología, que satisfaga las necesidades de los estudiantes y del mercado laboral. La Universidad Industrial de Santander tiene la tarea de diferenciarse y ofrecer una oferta académica de calidad en su programa de Biología. Para ello, es importante identificar a sus competidores directos en el mercado educativo. Esta búsqueda exhaustiva permite a la Escuela de Biología obtener una visión clara de la oferta de programas de Biología en Colombia y poder identificar las oportunidades y desafíos para su propio programa. Con esta información, la Escuela de Biología podrá desarrollar estrategias y acciones para mejorar su programa y hacerlo más atractivo y competitivo en el mercado.

En el marco del análisis de la oferta de programas académicos de Biología, se inició la búsqueda de programas de Biología y Licenciatura en Biología (siendo los programas más similares a nivel nacional e internacional) en la base de datos del Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia (SNIES). Esta plataforma ofrece información actualizada y confiable sobre los programas académicos de las instituciones de educación superior en Colombia, lo que permite a la universidad identificar los programas de Biología y/o Licenciaturas en Biología existentes en el país y analizar sus fortalezas y debilidades en comparación con el programa de la Universidad Industrial de Santander. Con esta búsqueda exhaustiva, la Escuela de Biología espera obtener una visión clara de la oferta de programas de Biología en Colombia y poder identificar las oportunidades y desafíos para su propio programa.

Para el análisis de año de creación, como se muestra en la Tabla 2. Benchmarking de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas., del Apéndice B., en el caso de la Universidad Industrial de Santander, el programa de Biología cuenta con una experiencia de 34 años. Esto indica que la Universidad Industrial de Santander ha consolidado su presencia en el campo de la Biología a lo largo de varias décadas, lo cual se puede reflejar en la calidad y el reconocimiento que ha alcanzado el programa. En cuanto a las universidades extranjeras, se destaca la Universidad Nacional Autónoma de México en 1939 como una de las instituciones más antiguas. Por otro lado, la Universidad de la República de Uruguay se menciona como una de las universidades extranjeras más recientes en ofrecer el programa de Biología. Aunque es una institución más nueva en este campo, la calidad de un programa no depende exclusivamente de su antigüedad, sino también de la excelencia académica y la infraestructura disponible.

En conclusión, el programa de Biología cuenta con una amplia trayectoria en diversas instituciones, tanto a nivel nacional como internacional. La UIS se destaca con 34 años de experiencia en el programa, mientras que las universidades extranjeras varían en su antigüedad. La experiencia acumulada a lo largo de los años puede ser un indicador de la calidad y el reconocimiento alcanzado en el programa de Biología, pero es importante considerar otros factores.

Las universidades, tanto nacionales como internacionales, mantienen una modalidad presencial en sus programas educativos presentando ventajas significativas, ya que permite una interacción directa entre profesores y estudiantes, facilitando el intercambio de conocimientos, el debate de ideas y el desarrollo de habilidades prácticas. Además, el entorno presencial fomenta la creación de redes de contacto y colaboración entre los estudiantes, promoviendo el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo. Asimismo, las clases presenciales ofrecen la posibilidad de

acceder a recursos y laboratorios especializados, permitiendo a los estudiantes realizar experimentos y prácticas de laboratorio de manera más efectiva, como se muestra en la Tabla 2.

Benchmarking de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas., del Apéndice B

Frente al ranking latino de las mejores universidades de nivel nacional se encuentran Universidad Javeriana, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Rosario, Universidad Industrial de Santander, Universidad de Pamplona, Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia, Universidad de La Salle, Universidad de la Amazonia, y Universidad del Valle; entre las universidades comparadas ante el programa de Biología la UIS se encuentra en un rango medio y en un rango potencial entre las universidades públicas; para las universidades extranjeras el ranking de las mejores universidades a nivel de América Latina se encuentran en orden descendente, la Universidad Nacional Autónoma de México, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción, Universidad San Francisco de Quito, Escuela Politécnica del Litoral, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Industrial de Santander y Universidad de la República. Es importante destacar que la posición de la Universidad Industrial de Santander (UIS) en los rankings internacionales no necesariamente refleja la calidad de la educación que se imparte en la institución, sino que puede estar influenciada por diversos factores como el tamaño de la institución, la inversión en investigación y el reconocimiento internacional de sus profesores y egresados, entre otros.

En la búsqueda realizada en la base de datos del SNIES, se pudo identificar que son treinta y dos (32) programas de Biología y cinco (5) de licenciatura, ofrecidos en treinta y cinco (35) instituciones educativas, cabe resaltar que existen universidades que ofrecen ambos programas como se observa en Tabla 3. Programa de Biología y Licenciatura en Biología de diferentes

Universidades nacionales., del Apéndice B., lo que evidencia la competencia en este campo de estudio.

Para profundizar en el análisis de la oferta de programas académicos de Biología a nivel nacional, se realizó una selección de las diez mejores universidades que ofrecen dicho programa en Colombia. Esta selección se llevó a cabo a través del Ranking Webometrics: de universidades colombianas, de esta forma, la Universidad Industrial de Santander podrá comparar su oferta académica con las mejores prácticas y modelos de enseñanza a nivel nacional, y determinar las oportunidades y desafíos para mejorar su propio programa. Este análisis detallado de las once mejores universidades en Colombia será clave para desarrollar estrategias y acciones que permitan a la Universidad Industrial de Santander mejorar su posición en el mercado educativo y ofrecer un programa de Biología de alta calidad y pertinencia, como se muestra en el Tabla 4. Universidades Nacionales seleccionadas en el ranking., del Apéndice B.

Además de las once mejores universidades que ofrecen el programa académico de Biología en Colombia, también se seleccionaron seis universidades internacionales para realizar un análisis comparativo de la oferta de programas académicos de Biología a nivel internacional. Estas seis universidades se mencionaron en el último informe de autoevaluación debido a la cantidad de convenios que han tenido estudiantes extranjeros con la Universidad Industrial de Santander y a su vez formuladas por docentes del programa de Biología de la Universidad, como se muestra en la Tabla 5. Universidad Internacionales., del Apéndice B.

El análisis comparativo de la oferta de programas académicos de Biología a nivel internacional será una herramienta valiosa para la Universidad Industrial de Santander en su proceso de evaluación y mejoramiento de su programa de Biología. La selección de las once mejores universidades en Colombia y las seis universidades internacionales permitirá al programa

de Biología tener una visión más amplia y completa de la oferta de programas académicos de Biología a nivel nacional e internacional. Este análisis comparativo debe realizarse permanentemente como parte de los procesos de calidad del programa para constituirse en un paso importante en su proceso de mejora continua y mantenimiento de su pertinencia, de sus egresados y a fortalecer la posición de la universidad en el mercado educativo.

En este apartado, se realiza un análisis detallado de diversas variables que se consideran relevantes para la comparación de los programas académicos de Biología a nivel nacional e internacional. Entre estas variables se encuentran el perfil del programa, la duración, los créditos, la estructura, organización curricular, la modalidad de estudio, el sector al que pertenece, el valor del semestre, la antigüedad del programa, la cantidad de asignaturas, el título otorgado y la periodicidad de admisiones. Además, se hace un análisis detallado de las asignaturas que se dictan en cada semestre, y se provee información adicional sobre el departamento y municipio donde se ubica cada institución, a fin de tener un panorama completo de la oferta académica. Es importante destacar que estos factores son analizados en conjunto, para identificar tanto las ventajas como las desventajas que se puedan evidenciar en cada programa. Toda esta información se encuentra recopilada en la Tabla 2. Benchmarking de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas., del Apéndice B. Este análisis comparativo aporta a la problemática de estudio y sirve como una herramienta útil para la toma de decisiones en la Universidad Industrial de Santander en relación con su programa de Biología.

En este apartado, se realiza un análisis detallado de diversas variables que se consideran relevantes para la comparación de los programas académicos de Biología a nivel nacional e internacional. Entre estas variables se encuentran el perfil del programa, la duración, los créditos, la estructura, organización curricular, la modalidad de estudio, el sector al que pertenece, el valor

del semestre, la antigüedad del programa, la cantidad de asignaturas, el título otorgado y la periodicidad de admisiones. Además, se hace un análisis detallado de las asignaturas que se dictan en cada semestre, y se provee información adicional sobre el departamento y municipio donde se ubica cada institución, a fin de tener un panorama completo de la oferta académica. Es importante destacar que estos factores son analizados en conjunto, para identificar tanto las ventajas como las desventajas que se puedan evidenciar en cada programa. Toda esta información se encuentra recopilada en el Tabla 2. Benchmarking de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas., del Apéndice B. Este análisis comparativo aporta a la problemática de estudio y sirve como una herramienta útil para la toma de decisiones en la Universidad Industrial de Santander en relación con su programa de Biología.

Para llevar a cabo un análisis exhaustivo de las áreas geográficas de las universidades que ofrecen los programas de Biología y Licenciatura en Biología, se empleó una herramienta de visualización de datos altamente efectiva llamada Tableau. En la Figura 1. País – Departamento de las Universidades nacionales e internacionales que ofrecen el programa de Biología y Lic. En Biología., del Apéndice B., se presentan visualizaciones interactivas y precisas que dan una visión clara y completa de la distribución geográfica de las universidades seleccionadas y sus programas en términos de país y departamento.

Para el respectivo estudio, se utilizó Tableau, una herramienta de visualización de datos, para analizar y presentar los datos recopilados. Tableau permitió crear gráficos interactivos y tablas que facilitaron la comprensión de los resultados. Los beneficios de utilizar Tableau incluyen la capacidad de explorar y visualizar los datos de manera intuitiva, identificar patrones y tendencias, y comunicar de forma efectiva los hallazgos a través de representaciones visuales claras y

atractivas. Esto ayudó a mejorar la interpretación de los datos y respaldar la toma de decisiones basada en evidencia.

En cuanto a la duración de los programas de Biología, se encontró una variabilidad en el número de semestres que conforman el plan de estudios, lo que puede afectar tanto a la formación de los estudiantes como a la carga de trabajo de los docentes. En promedio, se observó que los programas ofrecidos por las universidades nacionales tienen una duración de diez (10) semestres, aunque existen algunas instituciones que ofrecen programas de menor duración, mientras que otras ofrecen programas más extensos. En este sentido, se considera relevante profundizar en el análisis de los planes de estudios de las universidades seleccionadas, a fin de determinar si la duración y distribución de las asignaturas es adecuada para formar profesionales de calidad en Biología.

De acuerdo con la consulta realizada en el SNIES, se observa que, de las 11 universidades seleccionadas previamente, se ha analizado el registro calificado renovado en el periodo comprendido entre 2020 y 2023. De estas universidades, se identifica que 5 de ellas han realizado el registro calificado en dicho periodo. Entre estas 5 universidades, 2 ofrecen programas de 9 semestres de duración, mientras que las otras 3 ofrecen programas de 10 semestres de duración. Esta tendencia indica que las instituciones educativas tienden a ajustar la duración de sus programas académicos a 10 semestres, posiblemente con el objetivo de cumplir con los requisitos y estándares de calidad establecidos. Asimismo, se evidencia que un menor número de universidades opta por programas de 9 semestres.

Para conocer con mayor detalle el número de asignaturas que componen los programas de Biología de las universidades nacionales, se puede consultar Tabla 1. Número de asignaturas y créditos por semestre., del Apéndice B.,

El análisis de la duración del programa académico de las universidades internacionales no solo con las internacionales se debe incluir en lo nacional muestra que la gran mayoría (71,42%) mantiene una duración de ocho (8) semestres, mientras que una mínima (28,57%) continúa en diez (10) semestres, similar a la duración de la Universidad Industrial de Santander. Esto podría ser debido a varios factores, como una mayor eficiencia en la planificación y organización de los programas académicos, una mayor adaptación a las necesidades y demandas del mercado laboral, y una mejoría en la calidad de la educación ofrecida. Además, esto puede tener implicaciones para los estudiantes, ya que una duración más corta del programa podría significar una reducción en los costos de matrícula y una entrada más rápida al mercado laboral. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la duración del programa académico no es aún un indicador de la calidad de la educación ofrecida. Cada universidad tiene sus propios estándares y metodologías de enseñanza, y es importante evaluar estos factores para tener una idea más precisa de la calidad de la educación ofrecida. En resumen, la tendencia hacia la reducción de la duración del programa académico en las universidades extranjeras puede tener implicaciones positivas para los estudiantes y el mercado laboral, aunque esto no es un indicador de la calidad de la educación ofrecida por las universidades.

Para realizar la comparativa de asignaturas entre las once (11) universidades nacionales, se decidió excluir de la muestra a la Universidad Nacional y la Universidad Pontificia Javeriana debido a la falta de claridad en la información proporcionada. En general, los programas académicos que se estudian por semestres tienen una duración de entre 4 a 5 años, con un promedio de 6 a 7 asignaturas por semestre. En este sentido, se puede observar que la Universidad Industrial de Santander se encuentra en una posición con variación media con respecto al promedio de asignaturas por semestre. En general, el número total de asignaturas que deben cursar los estudiantes de la UIS se mantiene en un rango de 42 a 52 asignaturas a lo largo de la carrera, lo

que representa el menor número de asignaturas propuestas en comparación con las demás universidades. En contraste, la Universidad del Rosario y la Universidad del Valle se destacan por contar con la mayor cantidad de asignaturas por semestre, a continuación, se representa en la Tabla

1. Promedio de las asignaturas por semestre:

Tabla 4.

Promedio de asignaturas por semestre.

Semestres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Promedios	6	6	6	6	6	6	6	5	3	2

Nota: La tabla muestra el promedio de asignaturas por semestre de las universidades seleccionadas.

El análisis de las asignaturas en las universidades extranjeras revela que existe un rango de 38 a 59 asignaturas en sus respectivos planes de estudios. Por otro lado, la Universidad Industrial de Santander cuenta con 42 asignaturas en su Programa académico de Biología. Este rango de asignaturas puede variar dependiendo de diversos factores, como el enfoque y la estructura curricular de cada universidad, así como los requisitos específicos del programa de Biología. La cantidad de asignaturas en un plan de estudios puede influir en la profundidad y amplitud de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, así como en la especialización y diversidad de las áreas abordadas. Es importante tener en cuenta que la cantidad de asignaturas no es no obstante un indicador absoluto de la calidad de la educación ofrecida. Más allá de la cantidad, es fundamental evaluar la relevancia, el contenido y la metodología de enseñanza de cada asignatura, así como la capacidad de la universidad para brindar una formación integral y actualizada en el campo de la Biología.

En conclusión, la Universidad Industrial de Santander se encuentra en un rango medio en cuanto al número de asignaturas en comparación con las universidades extranjeras analizadas. Sin embargo, la educación no debe evaluarse únicamente en función de la cantidad de asignaturas, sino considerando aspectos como la pertinencia, los contenidos y la formación integral proporcionada a los estudiantes.

El número de créditos con las Universidades a nivel nacional que componen el plan de estudios vario en promedio por semestres, el análisis se llevó a cabo en Tabla 1. Número de asignaturas y créditos por semestre., del Apéndice B., Para esta comparativa de créditos, se excluyeron las universidades mencionadas previamente debido a la falta de claridad en su información. La UIS presenta variaciones significativas en comparación con el promedio nacional de créditos, ya que su plan de estudios tiene el mayor número de créditos, estos oscilan o entre 120 a 179 en total. En Colombia, la metodología de un semestre académico tradicional dura 16 semanas, y se prevé que los estudiantes dediquen tiempo completo a inscribir 16 créditos, lo que equivale a 48 horas a la semana. Si se exceden los 20 créditos, puede resultar preocupante debido a la intensidad de trabajo que deben atender los estudiantes. La Universidad La Salle y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia mantienen entre 16 y 18 créditos por semestre, lo que permite mejorar las condiciones personales, sociales y económicas de los futuros egresados, a diferencia de la UIS, que mantiene la mayor cantidad de créditos en su plan de estudios, como se muestra a continuación, en la Tabla 2. Promedio de créditos por semestre:

Tabla 5.

Promedio de créditos por semestre.

Semestres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Promedios	18	18	19	18	18	17	18	17	12	11

Nota: La tabla representa el promedio de los créditos por semestre se las universidades seleccionadas.

Para el análisis de los créditos de las universidades extranjeras se excluyen por falta de claridad de su información la Universidad d-e Concepción proporcionada en su página web. En general las Universidades se mantienen en un rango 127 a 400 créditos durante el programa académico, es importante mencionar que comparándolos con la Universidad Industrial de Santander que cuenta con 179 créditos, cada país mantiene diferentes estándares para la asignación de créditos por semestre y la carga horaria a la semana de los estudiantes.

En conclusión, el análisis de los créditos en el programa de Biología revela una amplia necesidad en la solicitada de créditos tanto a nivel nacional como internacional. La Universidad Industrial de Santander (UIS) a nivel nacional se destaca por tener el mayor número de créditos en su plan de estudios, lo que puede implicar una carga académica más intensa para sus estudiantes. Es importante tener en cuenta que los estándares y criterios para la adopción de créditos entre países y universidades, lo que puede reflejar diferentes enfoques educativos y académicos. Estas diferencias pueden tener implicaciones significativas en la carga de trabajo, el tiempo dedicado al estudio y la calidad de vida de los estudiantes.

Al realizar comparativas y benchmarking de los créditos en el programa de Biología, es fundamental considerar las particularidades de cada institución y su contexto. Esto permitirá una mejor comprensión de las diferencias en los planos de estudios y la carga académica, y facilitará

la toma de decisiones informadas para los estudiantes y profesionales en el campo de la Biología. En definitiva, el análisis de los créditos en el programa de Biología resalta la importancia de considerar los estándares y contextos específicos al evaluar y comparar programas educativos. Esto ayudará a garantizar una perspectiva más precisa y relevante en el ámbito del benchmarking y la mejora continua de la calidad educativa.

El análisis del sector de las universidades ya sea público o privado, revela que, en el contexto nacional el 45,45% y el ámbito de las universidades extranjeras, el 57,14% se encuentran en el sector público. En este sentido, la Universidad Industrial de Santander forma parte de las universidades públicas, lo que representa una oportunidad significativa para las comunidades locales en términos de acceso a la educación superior. Las universidades públicas desempeñan un papel fundamental en la democratización de la educación, ya que su enfoque se centra en brindar oportunidades educativas a un amplio sector de la sociedad, independientemente de su situación económica. Estas instituciones suelen recibir apoyo financiero del gobierno y tienen la responsabilidad de cumplir con una misión de servicio público, lo que incluye la generación de conocimiento, el impulso del desarrollo regional y la formación de profesionales altamente capacitados. En el caso específico de la Universidad Industrial de Santander, al ser una universidad pública, desempeña un papel clave en la creación de oportunidades educativas para las comunidades locales y en la promoción del desarrollo regional. Esto se traduce en un acceso más amplio a la educación superior, lo que beneficia a un mayor número de estudiantes y contribuye al desarrollo social y económico de la región.

En conclusión, el hecho de que la Universidad Industrial de Santander pertenezca al sector público le otorga un papel importante en la generación de oportunidades educativas para las comunidades locales. Las universidades públicas desempeñan un papel vital en el sistema

educativo al brindar acceso a la educación superior a un amplio sector de la sociedad y promover el desarrollo regional.

Para el análisis de la periodicidad de admisiones se realizó exclusivamente para las universidades a nivel nacional debido a la disponibilidad de la información en el SNIES para las universidades seleccionadas en el Tabla 4. Universidades Nacionales seleccionadas en el ranking., del Apéndice B., la Universidad de la Amazonia, Universidad del Valle y la Universidad Industrial de Santander tienen admisiones con una periodicidad anual o realizan admisiones anualmente por el contrario las demás universidades a nivel nacional las realizan semestralmente. Esta periodicidad influye en la cantidad de admitidos anuales en cuales se evalúan la cantidad de cupos máximo a ofertar para los estudiantes. En conclusión, se puede observar que la mayoría de las universidades a nivel nacional tienen proceso de admisión semestral, lo que implica un mayor número de oportunidades para los estudiantes interesados en ingresar a estas instituciones. Sin embargo, la Universidad de la Amazonia, Universidad del Valle y la Universidad Industrial de Santander realizan este proceso anualmente, lo que puede implicar una mayor selectividad y rigurosidad en el proceso de selección de estudiantes. En todo caso, es importante tener en cuenta esta información al momento de considerar las opciones de admisión a una universidad en Colombia.

Como se muestra en la Tabla 6. Perfil del egresado de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas., del Apéndice B., los perfiles de egreso de las diferentes universidades enfatizan la formación integral de los biólogos y su capacidad para contribuir al avance científico, la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Algunos aspectos comunes que se destacan son: **Formación científica sólida**, todas las universidades resaltan la importancia de una sólida base de conocimientos científicos en Biología, incluyendo áreas como

genética, biología molecular, ecología, sistemática, entre otros. **Investigación:** Se enfatiza la capacidad del egresado para llevar a cabo investigaciones científicas, tanto básicas como aplicadas, y contribuir al conocimiento y comprensión de la biodiversidad, así como al desarrollo de tecnologías y soluciones innovadoras en diversos campos biológicos. **Conservación y manejo de recursos naturales:** Los perfiles de egreso resaltan la importancia de la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales. Los biólogos están preparados para participar en programas y proyectos de conservación, diseñar estrategias de manejo de ecosistemas. **Docencia y divulgación científica:** La mayoría de las universidades mencionan la capacidad del biólogo para ejercer la docencia en diferentes niveles educativos y difundir el conocimiento científico de manera accesible a la sociedad. **Interdisciplinariedad:** Se hace énfasis en la capacidad del biólogo para trabajar en equipos multidisciplinarios, colaborar con profesionales de otras áreas y abordar problemas complejos desde una perspectiva integral. **Ética y responsabilidad:** Los perfiles de egreso destacan la importancia de la ética profesional, el compromiso social y la responsabilidad ambiental en el ejercicio de la profesión.

Los perfiles de egreso de las universidades en el programa de Biología reflejan la formación de profesionales competentes y comprometidos con la investigación, conservación del medio ambiente, divulgación científica y desarrollo sostenible. Estos perfiles buscan preparar a los biólogos para enfrentar los desafíos actuales y futuros en el campo de las ciencias biológicas, contribuyendo al avance de la ciencia y al bienestar de la sociedad.

Analizando los planes de estudio de los programas de Biología de las universidades nacionales e internacionales, se pueden identificar algunas similitudes y diferencias, como se muestra en la Tabla 7. Plan de estudios de las Universidades Nacionales y Tabla 8. Plan de Estudios de las Universidades Internacionales, ambos del Apéndice B.: **Contenido básico:** Todas

las universidades incluyen asignaturas fundamentales en biología, química, física y matemáticas en los primeros semestres. Esto proporciona una base sólida de conocimientos científicos necesarios para el estudio de la biología. **Especialización temprana:** A partir de los semestres intermedios, las universidades comienzan a ofrecer asignaturas más especializadas que abarcan diferentes áreas de la biología, como biología celular, genética, ecología, fisiología, evolución y bioquímica. Estas asignaturas permiten a los estudiantes adquirir conocimientos más profundos en áreas específicas de interés. **Investigación y seminarios de investigación:** En todos los planes de estudio, se destaca la importancia de la investigación y se incluyen seminarios de investigación en los últimos semestres. Esto brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de investigación, participar en proyectos científicos y adquirir experiencia práctica en el campo de la biología. **Conservación y medio ambiente:** la mayoría de las universidades incorporan asignaturas relacionadas con la conservación de los recursos naturales, la gestión ambiental y la sostenibilidad. Estas asignaturas buscan preparar a los estudiantes para abordar los desafíos ambientales y contribuir a la conservación de la biodiversidad. **Interdisciplinariedad:** Muchos planes de estudio incluyen asignaturas complementarias en áreas como filosofía, historia de la biología, bioética y comunicación científica. Esto fomenta una formación integral y promueve la capacidad de los biólogos para trabajar en equipos multidisciplinarios y abordar problemas complejos desde diversas perspectivas. **Prácticas y experiencias profesionales:** la mayoría de las universidades incluyen prácticas profesionales o experiencias de trabajo en el campo de la biología como parte del programa de estudios. Estas prácticas brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en un entorno real y adquirir habilidades prácticas relevantes para su futura carrera.

Para el análisis del nombre del programa y título otorgado se tiene que, en el caso de las universidades internacionales, se observa una variedad en los títulos otorgados en el campo de la Biología. El 14,29% de las instituciones ofrece el programa de Licenciatura en Ciencias Biológicas, lo que indica un enfoque más amplio en las ciencias biológicas y una formación interdisciplinaria. El 28,57% de las universidades ofrece el programa de Licenciatura en Biología, que enfatiza específicamente el estudio de la biología en general. Por otro lado, el 57,14% de las instituciones nacionales otorgan el título de Biólogo, lo que sugiere un enfoque más especializado en el campo de la biología y una formación más orientada hacia la investigación y la práctica profesional. En contraste, en las universidades nacionales, el 100% de ellas otorgan el título de Biólogo. Esto puede indicar una tradición y enfoque específico en la formación de profesionales en biología, sin la variabilidad de los títulos de licenciatura observados en las universidades internacionales, como se muestra en la Tabla 4. Universidades Nacionales seleccionadas en el ranking., del Apéndice B y Tabla 5. Universidad Internacionales, ambos del Apéndice B. Es importante resaltar que, en México, se antepone el título de "licenciado" a las carreras universitarias como una forma de reconocimiento y distinción académica. El término "licenciado" proviene de la tradición y se utiliza para indicar que el individuo ha obtenido una licenciatura o grado universitario en determinada disciplina. Esta práctica se ha mantenido a lo largo del tiempo como una manera de resaltar el nivel de formación académica alcanzado por el egresado, y se considera un título honorífico que otorga prestigio y validez a nivel profesional. Además, el uso del término "licenciado" también se relaciona con la normativa y los requisitos establecidos por las instituciones y el sistema educativos en general.

En términos generales, para el análisis de su estructura, estos reflejan flexibilidad para el Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, basados en las Tabla 7. Plan de

estudios de las Universidades Nacionales y Tabla 8. Plan de Estudios de las Universidades Internacionales, ambos del Apéndice B., está acorde a lo establecido en el ámbito nacional y mundial, y se contemplan varias de las estrategias ofrecidas por diferentes programas de biología de otras Universidades como: diferentes énfasis en electivas y profundizaciones, se puede dar la movilidad hacia otros programas, carreras y universidades, hay diferentes opciones de trabajo de grado dentro de las cuales se incluye la toma de algunas asignaturas de posgrado.

El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se distingue frente a otras Universidades nacionales e internacionales por su excelencia académica y su compromiso con la formación integral de sus estudiantes. Con un enfoque interdisciplinario, el programa proporciona una sólida base de conocimientos en las ciencias biológicas, abarcando desde la estructura molecular de los seres vivos hasta la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. Además, se destaca por su énfasis en la investigación científica, brindando a los estudiantes la oportunidad de participar en proyectos de investigación y desarrollar habilidades en el manejo de equipos y tecnología de vanguardia. Asimismo, como se menciona anteriormente el programa se enriquece con la participación de profesores altamente capacitados y con amplia experiencia en sus respectivas áreas, quienes guían y motivan a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Con una formación académica rigurosa y orientada hacia las demandas del mercado laboral, el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades que se presentan en el campo de las ciencias biológicas a nivel nacional e internacional.

4.3 Fase 3. Análisis del entorno

Con el objetivo de mejorar la pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, se realiza un análisis del entorno en el que se desenvuelve el programa. Este análisis se enfoca en los cambios y tendencias en el campo de la Biología, las necesidades y expectativas del mercado laboral, así como en las oportunidades de desarrollo y crecimiento de la región donde se encuentra la universidad.

Este proceso de análisis externo permitirá identificar amenazas y oportunidades de mejora y ajustes para alinear el programa con las demandas actuales del mercado y de la sociedad en general. Una vez concluido el análisis del entorno, se definirán las acciones y estrategias necesarias para mejorar la pertinencia del programa de Biología, con el fin de formar profesionales altamente capacitados y actualizados en su área, que puedan responder a las necesidades y demandas del mercado laboral y de la sociedad en general. De esta manera, se busca contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la región y del país en general. Para el análisis del macroentorno de la Escuela de Biología se implementó como herramienta la matriz PEST de manera estratégica, se analizaron los siguientes factores.

4.3.1 Entorno institucional.

Es importante que el programa además de considerar los factores del macroentorno considere los factores institucionales que deben enmarcar su próximo proceso de reforma curricular. Gracias al Modelo Pedagógico UIS21 se plantean estrategias de innovación basados en el desarrollo del proceso formativo en los estudiantes, “quienes construyen un conocimiento

mientras el profesor diseña experiencias de aprendizaje transformadoras; estableciendo monitoreo constante de su contexto, las comunidades y los territorios para retroalimentar la gestión curricular” (UIS, 2022), es por ello que, como institución la Universidad Industrial de Santander, en particular la Escuela de Biología, ofrecen la posibilidad de formar profesionales en el área de las ciencias naturales, que cumplen con la misión institucional comprendida en la formación integral de los profesionales a nivel ético con sentido político e innovadores, teniendo la capacidad de divulgación del conocimiento enfocada en la investigación, la innovación científica, tecnológica y el servicio social. Para lograr construir procesos colaborativos y de confianza social que permitan la anticipación de oportunidades, el reconocimiento de retos y la construcción de soluciones a necesidades propias y del entorno.

4.3.2 Factor político – Legal.

De forma general un aspecto político internacional que genera impacto en la actividad del Biólogo son los objetivos de desarrollo sostenible, adoptados el 25 de septiembre de 2015 por los líderes mundiales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. los ODS se diseñaron manteniendo un equilibrio entre las tres dimensiones del desarrollo: ambiental, social y económica. Esta decisión está fundamentada sobre la concepción de que el fortalecimiento de cada dimensión, y la interrelación entre las mismas, es imprescindible para transformar la vida de las personas. A través de los ODS, el país tiene el reto de avanzar sobre metas concretas y consolidar avances en materia de pobreza, educación y protección del medio ambiente, entre las principales. (CONPES 3918, 2018)

Continuando con el mismo actor, Colombia se adhirió al cumplimiento aportar al alcance de 16 objetivos y se priorizaron 156 indicadores, los objetivos y las metas sobre los cuales los biólogos tienen mayor impacto son:

- Hambre 0, Indicador nacional: tasa de mortalidad por desnutrición en menores de 5 años (por cada 100.000 niños menores de 5 años).
- Educación de calidad Indicador nacional: tasa de cobertura en educación superior.
- Agua limpia y saneamiento Indicador nacional: acceso a agua potable adecuados.
- Energía asequible y no contaminante.
- Trabajo decente y crecimiento económico.
- Ciudades y comunidades sostenibles.
- Producción y consumo responsable.
- Acciones por el clima.

También es importante mencionar que el país se suscribe a varios acuerdos internacionales para la protección de la biodiversidad. En el marco de medio ambiente y diversidad biológica, el país es parte de la gran mayoría de acuerdos, tratados multilaterales o regionales emanados de la Convención de la Diversidad Biológica y que influyen en el desarrollo de la bioeconomía dentro los cuales se destacan: Convenio de la Diversidad Biológica, Decisión Andina 391 de Acceso a Recursos Genéticos, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, el Convenio de Nagoya y el Protocolo de Nagoya Kuala Lumpur Suplementario al Protocolo de Cartagena, este último en trámite de ratificación ante el Congreso de la República, al igual que el Acuerdo de París. (Hodson de Jaramillo, Guy, & Eduardo , 2019, pág. 84)

El Programa de Biología analizado se encuentra adscrito a la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander, ubicada en la ciudad de Bucaramanga y del sector público,

la UIS es una de las instituciones de educación superior en Colombia que ha sido afectada por los factores políticos y legales que influyen en la calidad y acceso a la educación universitaria. Estos factores están en contraste con la Ley 1911 de 2018, que establece que el financiamiento para la educación superior debe ser una prioridad para el gobierno y que se deben proporcionar recursos suficientes para garantizar la calidad y el acceso equitativo a la educación universitaria en Colombia. Sin embargo, la falta de cumplimiento de esta ley ha sido un desafío para las universidades, incluyendo la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Otro factor político que afecta la educación universitaria en Colombia es la falta de estabilidad política. Los constantes cambios en la administración gubernamental y la falta de continuidad en las políticas educativas han resultado en una falta de coherencia en los programas universitarios y en la falta de una visión a largo plazo para la educación superior. Esto ha generado incertidumbre en los estudiantes, profesores y administradores universitarios. Igualmente, la política educativa en Colombia ha sido históricamente centralizada, lo que ha llevado a una falta de autonomía para las universidades en la toma de decisiones importantes. Esto ha afectado la capacidad de las universidades para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y de la sociedad en general.

Uno de los principales desafíos para la educación universitaria en Colombia es la falta de una regulación efectiva y el cumplimiento de las normas existentes. Por ejemplo, a pesar de que la Constitución colombiana establece que la educación es un derecho fundamental, el acceso a la educación superior sigue siendo limitado para muchos estudiantes debido a barreras económicas y geográficas. Además, la falta de una regulación adecuada ha permitido la oferta de programas universitarios sin la acreditación necesaria, lo que afecta la calidad de la educación que reciben los estudiantes. Es importante destacar que la ley 30 de 1992 establece las bases para la educación

superior en Colombia. Estas leyes son fundamentales para garantizar la calidad y el acceso a la educación superior en el país. Es por ello por lo que el Programa de Biología está sujeto a los distintos factores políticos y legales que afectan la estabilidad del país, lo que a su vez influye en su capacidad para ofrecer una educación de calidad y formar a los profesionales necesarios para el desarrollo del país, como los siguientes: La Misión Internacional de Sabios de 2019 definió varios retos y misiones para orientar la política hacia los desafíos económicos, sociales y ambientales a largo plazo para Colombia como los siguientes mencionados por el Ministerio de Ciencias, Tecnología y Educación (Consejo Nacional de Política, Económica y social).

Según el Plan de Desarrollo del Programa de Gobierno 2022-2026, se aumenta la eficacia en los aranceles para la generación de empleo en el país. La política de aranceles será diseñada, implementada y evaluada de acuerdo con el criterio principal de mantener e incrementar la fuerza de trabajo nacional y preservar la vida. Esto estará acompañado de una inversión robusta en ciencia, tecnología e investigación, así como en el sistema educativo, especialmente en la educación universitaria, técnica y tecnológica para el impulso de la innovación y la capacitación de la fuerza laboral, y el aumento de la productividad con base en las necesidades del proceso de industrialización nacional; se garantiza el primer empleo incluyendo las pasantías y el servicio social voluntario en todas las áreas del saber, el cuidado y la protección de la naturaleza como experiencia profesional y ruta de acceso al trabajo, así mismo, se impulsará una sociedad de la información y el conocimiento mediante el uso de las tecnologías para apoyar las comunicaciones y los distintos procesos productivos en el sector público y privado, esto con el fin de generar mayores oportunidades.

En conclusión, la educación universitaria en Colombia enfrenta desafíos relacionados con la falta de regulación efectiva y el acceso limitado para muchos estudiantes. La oferta de programas

sin acreditación afecta la calidad educativa. El Programa de Biología está influenciado por factores políticos y legales que afectan su estabilidad y capacidad para formar profesionales de calidad. El gobierno busca impulsar la educación y la innovación a través de políticas de aranceles, inversión en ciencia y tecnología, y promoción del empleo y la protección del medio ambiente.

El exministro Gaviria se refirió a la Educación Superior Pública en Colombia y aclaró que, desde 2022, su cartera gestionó una adición presupuestal dentro del Plan Nacional de Desarrollo por \$220.000 millones de pesos, un "presupuesto histórico", según sus declaraciones, que se sumaría a la reforma a la Ley 30, que modifica los artículos 86 y 87 y que repercuten en la financiación de las universidades públicas y así, los jóvenes puedan culminar el bachillerato como parte de una educación superior universal, gratuita y de calidad a toda la juventud. Con dichos recursos se impulsarán estrategias como la ampliación de 500 mil cupos de Educación Superior y la Política de Gratuidad, un plan de transición para garantizar la gratuidad en Universidades Públicas. (Portafolio, 2023).

En cuanto a los gobiernos regionales se observan compromisos que en concordancia con el ambiente mundial y nacional se mantendrán vigentes en el largo plazo, por ejemplo, en los planes de desarrollo regionales se observa:

El Plan de desarrollo de Santander 2020-2023 declara que para el año 2030 Santander será reconocido por el desarrollo equilibrado, participativo, incluyente, ordenado y sustentable del territorio; como una de las regiones líderes a nivel mundial en indicadores sociales y económicos. Será uno de los principales polos de desarrollo en ciencia, tecnología e innovación en Latinoamérica. Estará integrado por un sistema de conectividad permanente y eficiente que potencialice el proceso de desarrollo integral de las comunidades y su internacionalización. Se generará un saber integral frente a la gestión del riesgo ambiental y social y se construirán entornos

seguros y confiables. Desarrollará una cultura política basada en principios de transparencia, eficiencia, equidad y respeto por el otro. A partir de allí se derivan líneas estratégicas en las cuales el actuar del biólogo es fundamental para su concreción, como se describen a continuación:

Gestión del Riesgo de Desastres: Política que garantiza la sostenibilidad y seguridad territorial, abordando aspectos como la acción por el clima y las ciudades sostenibles. **Desarrollo Agropecuario:** Fortalecimiento de la agricultura y ganadería en los municipios de Santander, considerando su vocación productiva y la competitividad. **Minería y Energía:** Estrategias de gestión pública para el desarrollo sostenible de la minería y energía en todo el departamento. **Agua Potable y Saneamiento Básico:** Mejora de la disponibilidad, cobertura y calidad del agua, promoviendo un manejo sostenible y saneamiento básico en todo el territorio de Santander, con enfoque diferencial en comunidades étnicas. **Ciencia, Tecnología e Innovación:** Promoción de estrategias, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación en colaboración entre academia, gobierno y empresas, dirigidos a soluciones en diversas áreas del conocimiento para la población del departamento.

De forma similar como se menciona el plan de desarrollo Bucaramanga, 2020-2023 se tiene una línea estratégica: Línea estratégica 2. Bucaramanga sostenible, una región con futuro, en la cual se establece el compromiso ante el Páramo de Santurbán, como principal ecosistema estratégico, que ha permitido el desarrollo y sostenimiento de la región y de cuyo manejo depende en gran parte la calidad, cantidad y continuidad del agua en la región, por lo cual su protección y manejo adecuado resulta fundamental para la calidad de vida de los habitantes de su zona de influencia.

De forma general el plan de desarrollo municipal resalta la disminución de la calidad ambiental, impactada principalmente por la alta contaminación de todo el recurso hídrico, la

disposición y tratamiento de residuos sólidos, la polución y contaminación atmosférica generada por el parque automotor y el sector industrial, los olores ofensivos y la presión sonora el deterioro del área verde causado en cierto porcentaje por el crecimiento desbordando de la población.

Desde el punto de vista del desempeño profesional es importante mencionar que la profesión del Biólogo fue reconocida por el Congreso de la República de acuerdo con la Ley 22 del 17 de septiembre de 1984 y reglamentada según Decreto No. 2531 de 1986; bajo esta legislación todas las universidades deben regular el funcionamiento de los diferentes programas de pregrado en Biología. Esta Ley en su artículo primero dice: “Reconócese la Biología como una profesión de Educación Superior, cuyo ejercicio en el país queda autorizado y amparado por la presente ley” (Universidad de Sucre, 2016, pág. 9), continuando con el mismo autor, además el ejercicio de la profesión también está regulado por esta ley que en su artículo segundo dice: Para todos los efectos legales se entiende por ejercicio de la profesión de Biólogo la utilización de los principios, conocimientos y técnicas propios de las diferentes disciplinas que conforman la Biología, tales como la Biología Celular, la Biología Molecular, la Morfofisiología, la Genética, la Ecología para:

- La investigación, la aplicación práctica, la enseñanza, la asesoría o consultoría y la administración en materias referentes a los seres vivos, a su naturaleza.
- Composición, sus propiedades, su funcionamiento o sus transformaciones; a las relaciones entre los seres vivos y a las de éstos y el ambiente que los rodea.
- El desarrollo, evaluación o adopción de tecnología en el campo de la Biología o para el establecimiento de nuevas técnicas en ese campo.

La página web del Consejo Profesional de Biología es el lugar principal donde los biólogos pueden realizar el trámite de su tarjeta profesional, esta plataforma brinda a los profesionales de la

biología un espacio virtual para acceder de manera ágil y segura a los servicios relacionados con su colegiatura. A través de esta página, los biólogos pueden solicitar su tarjeta profesional, realizar el pago de la matrícula, actualizar sus datos personales y profesionales, así como acceder a información relevante sobre normativas y actividades relacionadas con el ejercicio de la profesión. Esta plataforma digital facilita el proceso de tramitación y brinda a los biólogos una herramienta eficiente para mantenerse actualizados y en cumplimiento de los requisitos profesionales establecidos.

De igual manera, la Universidad de Pamplona en el Documento Maestro de Registro Calificado expresa que: la ley 22 de 1984 reconoce la Biología como una profesión, además reglamenta su ejercicio en el país. Por otro lado, el Consejo Profesional de Biología (CPB), garantiza el ejercicio de la profesión de la Biología, velando por el cumplimiento de la ley, de las normas y de la ética profesional con el fin de mejorar y engrandecer la profesión apoyando y fortaleciendo el desarrollo de las ciencias biológicas y en general para que sean partícipes en el desarrollo del país. El Consejo Profesional de Biología, de acuerdo con lo establecido en el artículo 15 de la ley 22 de 1984, desempeña diversas funciones públicas. Estas incluyen la capacidad de establecer su propio reglamento, expedir la matrícula profesional a aquellos que cumplan con los requisitos y llevar un registro correspondiente. También tiene la responsabilidad de establecer los derechos asociados a la expedición de la matrícula y proporcionar al Congreso Nacional, a través del Ministerio de Educación Nacional, la expedición de la Ley sobre ética profesional. Su objetivo principal es velar por el cumplimiento de esta ley y de las normas éticas profesionales, con el propósito de mejorar y enaltecer la profesión de la Biología.

Además, el Consejo tiene la facultad de cancelar o suspender la matrícula profesional en casos en los que se demuestre que se otorgó a personas que no cumplen con los requisitos o que

incurran en faltas contra la ética profesional, de acuerdo con las regulaciones establecidas al respecto. También colabora con las autoridades universitarias y profesionales en el estudio de los requisitos académicos para una formación óptima de biólogos en Colombia. A propuesta del ICFES, el Consejo Profesional de Biología actúa como un cuerpo consultivo en asuntos relacionados con criterios y normas para otorgar y aceptar títulos de modalidades educativas intermedias en el campo de la Biología, tanto a nivel profesional como tecnológico. Además de estas funciones específicas, el Consejo puede asumir otras responsabilidades que se establezcan en los reglamentos elaborados en concordancia con la ley.

El Consejo también emite autorizaciones para el ejercicio transitorio de la Biología en el territorio colombiano por parte de biólogos extranjeros domiciliados en el exterior. Asimismo, los directores de los programas de Biología mantienen una comunicación constante con la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias (ACOFACIEN), una organización académica privada y sin ánimo de lucro que tiene como objetivo promover y fortalecer el desarrollo de las ciencias naturales y matemáticas a través de la búsqueda de la excelencia y la colaboración interinstitucional en beneficio de las generaciones presentes y futuras de científicos en el país. En virtud de su experiencia y conocimiento, el Consejo Profesional de Biología también brinda asesoramiento en temas educativos a las instituciones que lo soliciten, especialmente al gobierno nacional, ya sea directamente o a través de sus facultades miembros.

En el ámbito de la normativa que impacta el análisis curricular de los programas se resalta en la última actualización de los aspectos por evaluar para la autoevaluación con fines de acreditación en alta calidad de programas académicos del 2022 se señala que el elemento más destacado de la actualización del modelo de acreditación, consignado en el Acuerdo 02 de 2020 expedido por el CESU, se centra en que además de evaluar capacidades y procesos, como ha sido

tradicional, en adelante se evaluarán también los resultados tanto de los programas académicos como de las instituciones. El Consejo Nacional de Acreditación, con el fin de aportar a las reflexiones internas de las instituciones, en el marco del Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad -SIAC-, sugiere considerar como indicadores de logro los relacionados con los aprendizajes de los estudiantes, evidenciados en desempeños específicos, en el marco de la evaluación de resultados de aprendizaje, y la evaluación de la gestión curricular, resaltando la importancia de la flexibilidad, pertinencia, interdisciplinariedad e internacionalización en el marco de la evaluación educativa, como insumos importantes para identificar los aspectos de mejora para los procesos de acreditación de programas académicos, y como indicadores de logros institucionales, los que contribuyen a establecer los desempeños de las instituciones. (CNA, 2022)

Por considerarlo de especial interés para la Universidad Industrial de Santander, el CNA ha producido documentos académicos orientados a aportar claridad a las instituciones sobre esta nueva dinámica en la evaluación con el propósito de orientar el trabajo académico y la reflexión institucional respecto de los logros alcanzados y los impactos esperados, con el propósito de consolidar y fortalecer la proyección, movilidad social y aporte de los futuros graduados de la UIS al desarrollo de la región y del país. Asimismo, permite tener referentes sólidos para la construcción de la propuesta curricular articulada con el concepto de calidad y las condiciones de programa definidas por el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1330 de 2019. (Escuela de Biología - UIS, 2019)

El Decreto 1330 de 2019 representa un avance significativo en la promoción de la pertinencia y calidad de los programas educativos. Mediante la adición de componentes de interacción, componentes formativos en créditos y mecanismos de evaluación, se busca fortalecer la interdisciplinariedad y brindar a los estudiantes las habilidades necesarias para enfrentar los

desafíos del contexto internacional, nacional y local. El énfasis en los componentes de interacción refleja la importancia de fomentar la colaboración y la comunicación entre los diferentes actores educativos, permitiendo así un aprendizaje más dinámico y enriquecedor. Esto contribuye a que los estudiantes desarrollen habilidades de trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico, fundamentales para su crecimiento y éxito en el mundo actual. Además, la inclusión de componentes formativos representados en créditos, alineados con los Resultados de Aprendizaje proyectados, garantiza una estructura clara y transparente para la adquisición de conocimientos y competencias. Estos créditos proporcionan una medida tangible del progreso del estudiante y facilitan la movilidad académica, al ser reconocidos y transferibles a nivel nacional e internacional. Otro aspecto destacado es la implementación de mecanismos de evaluación, que permiten medir de manera objetiva el nivel de aprendizaje y el cumplimiento de los objetivos educativos. Estos mecanismos brindan retroalimentación tanto a los estudiantes como a los docentes, lo que facilita la mejora continua del proceso educativo y asegura la calidad de la formación impartida.

El Decreto 1330 representa un marco normativo que busca promover la pertinencia de los programas educativos, fomentando la interdisciplinariedad, el desarrollo de habilidades y competencias, y la evaluación constante. Con estas modificaciones, se busca garantizar una educación de calidad, que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades del mundo actual. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2023). En Colombia se han implementado diferentes medidas para mejorar el acceso y la calidad de los servicios educativos en todo el país. Estas medidas se enfocan en tres aspectos fundamentales. En primer lugar, se han realizado reformas normativas y presupuestarias para acercar los servicios educativos a las poblaciones, teniendo en cuenta sus características geográficas, sociales y

culturales. Esto incluye la implementación de modelos flexibles y pertinentes, capacitación docente, dotación e infraestructura adecuada. Estos modelos educativos se adaptan a las necesidades de poblaciones vulnerables, que se caracterizan por estar dispersas y tener movilidad. Además, se brinda apoyo a las entidades territoriales para que puedan disponer de los recursos necesarios y ofrecer una oferta educativa adecuada, garantizando el acceso y la permanencia de los estudiantes en el sistema. Se destinan recursos adicionales del presupuesto de inversión y de las regalías de los hidrocarburos del país para contratar la prestación del servicio educativo pertinente. En segundo lugar, se promueve la colaboración y corresponsabilidad entre la comunidad y el Gobierno para la apertura de escuelas. Se busca incentivar la inversión del sector privado en educación oficial, proporcionando incentivos prácticos y verificables donde no hay oferta privada, como infraestructura, dotación y transporte. Por último, se enfatiza la pertinencia de los programas y modalidades educativas para que los estudiantes de todo el país puedan adquirir las competencias básicas necesarias. Un ejemplo de ello es la implementación del Programa de Familias en Acción, dirigido a la población más pobre en municipios pequeños, que brinda subsidios de educación primaria y secundaria a niños, niñas y jóvenes. Estas medidas buscan asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad y puedan desarrollar su potencial plenamente. (Ministerio de Educación Nacional, 2023)

En conclusión, se puede afirmar que un programa de Biología es pertinente y necesario en el entorno actual. A través del estudio de la pertinencia en el ámbito político-legal, se identificaron varios factores que demuestran la relevancia de este programa en la región. En primer lugar, se evidencia una clara demanda y necesidad de profesionales en el campo de la Biología, considerando los retos y misiones establecidos por la Misión Internacional de Sabios y el Plan Nacional de desarrollo de Gobierno. El desarrollo de la industria manufacturera, las industrias

digitales, la agricultura y la reducción de la desigualdad social requieren de expertos en biología y ciencias afines para enfrentar los desafíos económicos, sociales y ambientales. Además, la política educativa en Colombia ha reconocido la importancia de la educación superior y la inversión en ciencia, tecnología e investigación. El aumento en el presupuesto destinado a la educación, la implementación de la Política de Gratuidad y la reforma a la Ley 30 son indicadores de la voluntad gubernamental para fortalecer la educación superior, incluyendo programas de Biología. Asimismo, la actualización del modelo de acreditación y el énfasis en la evaluación de resultados y competencias garantizan que los programas educativos, como el de Biología, estén alineados con las necesidades del entorno y formen profesionales con habilidades y conocimientos relevantes para el desarrollo del país. En el contexto político-legal, las demandas del entorno y los esfuerzos gubernamentales para fortalecer la educación superior en Colombia y Santander respaldan la pertinencia de un programa de Biología. Este programa proporcionaría profesionales capacitados para enfrentar los retos científicos, ambientales y sociales, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región y el país en general.

4.3.3 Factor económico

Dentro de los campos económicos en los cuales pueden aportar los biólogos están la biotecnología, la biomedicina, la agroindustria, la ecología y el medio ambiente (Rodríguez, Mondaini , & Hitschfeld, 2017). Continuando con el mismo autor, todas ellas pueden formar parte de lo que se conoce como Bioeconomía, entendida por la CEPAL como:

Una economía basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos y de los desechos biogénicos

que se generan en los procesos de transformación, producción y consumo, aprovechando el conocimiento de los procesos y principios biológicos y las tecnologías aplicables al conocimiento y transformación de los recursos biológicos y a la emulación de procesos y principios biológicos.

De acuerdo con el mismo autor, Latinoamérica tiene un enorme potencial para

“un gran potencial para el desarrollo de la bioeconomía, como una alternativa para la diversificación productiva y la agregación de valor en el medio rural, especialmente en los sectores agrícola y agroindustrial. La biodiversidad (incluida la agrobiodiversidad), especialmente en países megadiversos y con ecosistemas únicos, la capacidad para producir biomasa para diversos usos, además de alimentos, y la disponibilidad de desechos agrícolas y agroindustriales son tres ejemplos de recursos biológicos que pueden servir de base para el desarrollo de estrategias nacionales y regionales de bioeconomía.” (Hodson de Jaramillo, Guy, & Eduardo , 2019, pág. 64).

Colombia al ser el segundo país más megadiverso tiene el potencial comentado, siendo la bioeconomía una opción viable para el desarrollo económico del país y así lo determinó la Misión de Sabios de 2019 al mencionar que la Bioeconomía constituya el marco conceptual y político, así como el soporte del desarrollo socioeconómico sostenible de Colombia con enfoque territorial, mediante el uso de las biotecnologías que agreguen alto valor a la extraordinaria biodiversidad del país.

De acuerdo con Análisis del papel de la bioeconomía y los negocios verdes, con énfasis en uso agropecuario y turismo de naturaleza, 2018 el comportamiento los sectores de la construcción y minas y canteras han sido los de mayor participación en el PIB. El primero manteniendo una participación cercana al 8% desde el 2000, y el segundo pasado de una participación cercana al 5% en la década de 1990 y sobrepasando el 8% para el 2013, mientras que sectores como la

industria han caído de cerca del 4% en la década del 2000 a cerca del 1% en el periodo entre 2011 y 2013. Como lo indica el informe, en los últimos veinte años Colombia ha crecido basado en sectores intensivos en recursos no renovables, cuyos precios son muy volátiles en los mercados internacionales, además de ser sectores de escaso valor agregado, reducidos en su aporte al empleo el cual se encuentra limitado a trabajos de escasa cualificación y con una débil o ausente posibilidad de encadenamiento a cadenas globales de valor.

Sin embargo, como se menciona en el Comunicado de Prensa, Producto Interno Bruto, 2023; en los últimos años la dinámica ha mostrado un cambio, por ejemplo, en 2020 de acuerdo con el ministerio de comercio el sector agroalimentario se mostraba como es uno de los pilares de la economía nacional y con reconocimiento a nivel internacional, aportando el 10,3% del PIB nacional (Agricultura y fabricación de alimentos y bebidas), el 53,5% del total exportador y el 22% de la generación de empleo. más de 5.800 empresas dedicadas a la elaboración de bebidas, productos alimenticios; agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas, y silvicultura y extracción de madera. Continuando con el mismo autor, estas empresas se clasifican de la siguiente manera, según sus ingresos: grandes (12%), medianas (29%), microempresas (4%) y pequeñas (56%) (EMIS). Santander aporta a esta economía, teniendo en cuenta que en 2019 la Región Andina ofrecía la producción más grande de frutas en Colombia, alcanzando 5,9 millones (el 59.8% del país) y aportando 25.2% de los 46,2 millones de toneladas de producción, donde los principales productos son: caña de azúcar, plátano, yuca y papa. En el año 2022 se observa una mayor contribución del valor agregado de los sectores de Comercio al por mayor y al por menor, Industrias manufactureras y las Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios y según en DANE en el boletín de PIB 2022 IV trimestre proyectado el, la contribución proyectada fue de 2.1%, 1.2% y 1,2% respectivamente.

Lo anterior muestra un cambio en la vocación económica de Colombia lo cual resulta conveniente en su camino al aprovechamiento de la bioeconomía, al alejarse de la dependencia de sectores como explotación de minas y canteras que para ese año fue de 0,04%

A partir de este potencial de acuerdo con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia ha crecido poco a poco en cuestiones de Bioeconomía y que los recursos internacionales han sido de gran ayuda. A la fecha hay 207 proyectos de bioproductos, 48 expediciones científicas, 8 proyectos de turismo científico de naturaleza, 25 proyectos de creación de spin off, 37 empresas con beneficios tributarios, 43 proyectos de desarrollo local, 20 colecciones biológicas fortalecidas y 128 invenciones de biotecnología (Universidad de los Andes, 2023).

Continuando con el mismo autor, como se ha mencionado, desde la orientación política mundial marcada por los objetivos de desarrollo del milenio que tienen metas específicas para el año 2030, se espera que esta tendencia de orientación hacia economías verdes y sustentables se mantenga, en efecto en el PND, la meta proyectada para el 2030 es lograr una participación del 10 % de la Bioeconomía en el PIB del país. Para conseguirlo, manifestaron que buscan crear un “comité técnico de co-diseño” que ayude a que las empresas bio-innovadoras dejen de representar solo el 1 % y que el 60 % del sector agrícola y pecuario dejen de tener un bajo valor agregado.

La educación universitaria en Colombia se ha visto afectada por varios factores económicos que han generado desigualdades en el acceso y la calidad de la educación superior en el país. Uno de los factores económicos que afecta la educación universitaria en Colombia es el alto costo de la matrícula y otros gastos asociados con la educación, como los libros y el transporte. Esto ha limitado el acceso a la educación superior para muchos estudiantes, especialmente aquellos de bajos ingresos y de áreas rurales. A pesar de que el gobierno ha implementado programas de financiamiento para estudiantes de bajos ingresos, la falta de recursos económicos sigue siendo un

obstáculo para muchos. Además, la falta de empleo y las bajas oportunidades laborales en el país pueden disuadir a los estudiantes de continuar su educación después de la educación secundaria. Los estudiantes que ingresan a la universidad a menudo enfrentan dificultades económicas durante sus estudios y al momento de graduarse, ya que no tienen garantías de empleo. Esto puede resultar en una mayor desigualdad económica y en una disminución del interés de los estudiantes en continuar sus estudios.

Otro factor económico que afecta la educación universitaria en Colombia es la falta de inversión en infraestructura y tecnología en las universidades. Las universidades necesitan recursos financieros para mantener y mejorar sus instalaciones y tecnología, lo que es esencial para garantizar una educación de calidad. Sin embargo, la falta de inversión ha resultado en una deficiente infraestructura y tecnología, lo que ha afectado negativamente la calidad de la educación y la experiencia de los estudiantes. Por otro lado, la falta de empleabilidad de los graduados también es un factor económico que afecta la educación universitaria en Colombia. Los empleados a menudo reportan una falta de habilidades y capacitación en los graduados universitarios, lo que ha llevado a una creciente brecha entre las habilidades que se enseñan en la universidad y las habilidades que se requieren en el mercado laboral. Esto ha resultado en una disminución de la empleabilidad de los graduados universitarios, lo que afecta su capacidad para pagar sus préstamos estudiantiles y mantener una calidad de vida adecuada.

La primera Encuesta de Expectativas Económicas entre los analistas colombianos que mensualmente realiza el Banco de la República mostró que, tras un mal cierre del 2022 en materia de inflación, con un cierre por encima de todas las previsiones, para el 2023 la visión sobre este indicador es alta (Portafolio, 2023). En lo que concierna a la inflación, no tenemos mayor cambio en nuestra expectativa. Seguimos viendo la inflación cerrando 2023 entre el 7 u 8%. Sin embargo,

hay ciertos riesgos alcistas. Por un lado, Colombia continúa con una moneda devaluada, una política monetaria más restrictiva y en los países desarrollados tendrían más presiones al alza en la tasa de cambio. De igual forma, si el Banco de la República continúa persiguiendo a solo a la inflación va a ser difícil ver una revaluación de la moneda, lo que no ayuda a frenar el alza de precios, como se muestra en la Figura 1. Y. variaciones del producto interno bruto con el pasar de los años., del Apéndice C.

Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado y crean las variaciones porcentuales son: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 8,1% (contribuye 1,6 puntos porcentuales a la variación anual), actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; Actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 36,9% (contribuye 1,1 puntos porcentuales a la variación anual) e industrias manufactureras crece 7,0% (contribuye 0,9 puntos porcentuales a la variación anual). (DANE, 2023)

Por su parte, el mercado laboral está mostrando señales inquietantes. Se anticipa un incremento en la tasa de desempleo de un nivel cercano a 11.2% en 2022 a un 11.8% en 2023. A primera vista, esto puede parecer extraño pues la tasa de desempleo ha llegado niveles de un solo dígito en los últimos meses. Sin embargo, la tasa de desempleo en los últimos dos meses ha bajado puesto que han salido más personas del mercado laboral que las que han sido contratadas. Si este patrón de los últimos dos meses no es un fenómeno atípico, podría estar anticipando un freno importante en la creación de empleo. (Republica, 2023)

Santander se constituye en una zona económica importante para Colombia porque que ocupa el tercer lugar en el Índice Departamental de Competitividad 2019 y con una participación del 6,5% en el PIB nacional, existen oportunidades para mejorar su desempeño en los indicadores de competitividad, innovación, desarrollo tecnológico, calidad del capital humano y calidad de vida de los ciudadanos, enmarcados en los pilares estratégicos y ejes transversales del Plan Regional de Competitividad 2018 - 2019, a través de la formulación y ejecución de proyectos que, en conjunto, que faciliten la co-creación de productos y servicios innovadores. (El Tiempo, 2020)

Es importante analizar el sector en el que se desempeñan los biólogos para entender su impacto económico. Uno de los sectores en los que los biólogos pueden trabajar es en servicios ambientales, que incluyen la evaluación y monitoreo ambiental, la restauración de ecosistemas, la conservación de la biodiversidad, entre otros. En este sentido, se ha demostrado que la prestación de servicios ambientales puede generar importantes beneficios económicos, tanto para las empresas que los contratan como para las comunidades locales. Por ejemplo, la restauración de ecosistemas puede aumentar la productividad agropecuaria, mejorar la calidad del agua, reducir el riesgo de desastres naturales, entre otros beneficios.

En cuanto al desempeño económico de los biólogos en el sector de servicios ambientales, se ha observado un crecimiento significativo en la demanda de estos servicios en los últimos años. Esto se debe en gran medida a la creciente conciencia sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y la necesidad de adoptar prácticas sostenibles en el sector empresarial. En los últimos años se ha observado un creciente interés por parte de empresas e instituciones en adoptar prácticas sostenibles y responsables con el medio ambiente, lo que ha generado una mayor demanda de servicios ambientales y, en consecuencia, ha generado un aumento en la contratación de biólogos y otros profesionales en el área ambiental.

Por otra parte, se revisó el costo por semestre, con respecto a las Universidades nacionales públicas en la base de datos del Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia – SNIES con las universidades seleccionadas un promedio de \$854.530, aun así, el precio varía dependiendo del estrato y su vivienda del grupo familiar socioeconómico que se encuentre el estudiante; basados en la Política de Gratuidad en la Matricula, desde el 2021 se financiaron a los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica cuya vivienda del grupo familiar pertenezca a los estratos 1, 2, 3 o sin estrato, exclusivamente para instituciones de educación superior públicas, de esta manera la UIS se destaca por su bajo costo en la matrícula semestral con un promedio de \$911.001, por el contrario las Universidades privadas se encuentran entre \$1.817.052 a \$12.641.000 y para las Universidades extranjeras no se les realizó análisis debido al cambio de moneda para cada país, estas varían según su tipo y sus condiciones de liquidación de matrícula varía según las condiciones socioeconómicas de vivienda del grupo familiar. En conclusión, se puede afirmar que la Universidad Industrial de Santander ofrece una alternativa asequible para los estudiantes que buscan una educación superior de calidad en Biología. En comparación con otras universidades públicas y privadas en Colombia, la UIS tiene un costo de matrícula semestral relativamente bajo. Además, la política de gratuidad en la matrícula para estudiantes en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica que pertenecen a los estratos 1, 2, 3 o sin estrato es una iniciativa que contribuye a hacer la educación superior más accesible para aquellos que enfrentan dificultades financieras. Estos factores hacen que la UIS sea una opción atractiva para aquellos que buscan una educación superior de calidad en Biología sin tener que incurrir en costos exorbitantes.

En conclusión, a pesar de los desafíos económicos que afectan la educación universitaria en Colombia, la pertinencia de un programa de Biología en el país y específicamente en Santander

sigue siendo alta. Aunque el costo de la matrícula y otros gastos asociados con la educación son obstáculos para muchos estudiantes, existen programas de financiamiento para mitigar estas barreras y promover la igualdad de oportunidades. Es crucial abordar la brecha entre las habilidades enseñadas en la universidad y las requeridas en el mercado laboral para mejorar la empleabilidad de los graduados universitarios. Sin embargo, el hecho de que el sector de servicios ambientales esté experimentando un crecimiento significativo demuestra el impacto económico positivo que los biólogos pueden tener en la sociedad y la economía. A pesar de los retos económicos, la demanda de profesionales en Biología, especialmente en el área ambiental, y los esfuerzos para promover la educación superior y la inversión en infraestructura y tecnología respaldan la pertinencia de un programa de Biología en Colombia y Santander. Este programa contribuye a la generación y apropiación del conocimiento científico y tecnológico requerido para que a partir de los recursos naturales del país puedan generar bienes y servicios de alto valor económico que permitan el desarrollo de la competitividad y la sostenibilidad del país al proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos.

4.3.4 Factor social

La educación universitaria en Colombia es un reflejo de los factores sociales que emergen al país. A pesar de que se han logrado importantes avances en el acceso a la educación superior en los últimos años, aún persisten importantes desafíos en términos de inclusión y equidad. Uno de los factores sociales que afecta la educación universitaria en Colombia es la desigualdad social y económica. Las desigualdades socioeconómicas pueden limitar el acceso de los estudiantes de

bajos recursos a la educación superior. La falta de acceso a recursos básicos, como el acceso a internet, libros y otros materiales educativos, puede afectar la calidad del aprendizaje y el desempeño de los estudiantes en la.

Otro factor social que afecta la educación universitaria en Colombia es la discriminación y la falta de inclusión. La discriminación por género, raza y orientación sexual, entre otros factores, puede afectar el acceso y la calidad de la educación universitaria. Las barreras culturales y sociales pueden impedir que los estudiantes accedan a oportunidades educativas y laborales, lo que puede llevar a una mayor exclusión social. Además, la violencia y el conflicto armado en el país también surgirá la educación universitaria. La violencia en Colombia ha dejado millas de víctimas y ha generado un clima de inseguridad y temor. Las comunidades afectadas por el conflicto armado tienen un acceso limitado a la educación y enfrentan una serie de desafíos socioeconómicos que pueden afectar su capacidad para acceder a la educación superior. Por otro lado, la falta de acceso a servicios de salud mental también puede afectar la educación universitaria en Colombia. La salud mental es un aspecto importante del bienestar estudiantil y puede tener un impacto significativo en el desempeño académico. La falta de servicios de salud mental asequibles y accesibles puede afectar la capacidad de los estudiantes para hacer frente al estrés y la presión académica.

Colombia es uno de los países más megadiversos, por lo que la formación de profesionales Biólogos tiene un gran impacto en el medio, pues tienen la capacidad de generar estudios para el conocimiento de flora y fauna, los planes de manejo y conservación de especies amenazadas, y el diseño de planes para el manejo y aprovechamiento de recursos naturales, minerales y especies vivas (Escuela de Biología – UIS, 2017). Tal vez, los problemas más complejos tienen que ver con el asesinato de líderes sociales y ambientales, la deforestación, la transición energética y la adaptación al cambio climático. Los cambios requerirán persistir en los esfuerzos en un largo

periodo de tiempo. Esos problemas, sin que sean los únicos, afectan la diversidad y se manifiestan de forma violenta en el asesinato de líderes ambientalistas y defensores de derechos humanos. Este es el primer punto de análisis. Según Global Witness, entre 2020 y 2021, Colombia ocupó el primer y segundo puesto en el asesinato de líderes ambientales en el mundo, con 65 y 33 respectivamente. El balance en 2022 no parece ser mejor, de acuerdo con Indepaz, en 2022 han sido asesinados en Colombia 184 líderes defensores de derechos, dentro de los que se cuentan los líderes ambientales. Una cifra superior a la de los 171 asesinatos de líderes en 2021. (Puerta, 2022)

En Colombia, la preocupación por proteger el medio ambiente y promover una economía sostenible ha sido cada vez más evidente en los últimos años. Es por ello por lo que se han tomado medidas urgentes para proteger la biodiversidad y reducir la dependencia de los hidrocarburos. Pero, sobre todo, el país requiere avanzar en medidas de adaptación al cambio climático y superar los enfoques que hasta este año han sido preponderantes y que tienen que ver, por ejemplo, con la construcción de diques y jarillones, la regularización de los cauces de los ríos y los dragados que conllevan grandes contrataciones en donde es fácil que se presente corrupción en la contratación. Además, se debe trabajar en la adaptación de los sectores agropecuarios y productivos en temas relacionados con la disponibilidad de agua. En este sentido, conviene resaltar el trabajo de las organizaciones comunitarias locales que van consolidándose y convirtiéndose en modelos adaptables, no replicables, a otras zonas del país. Lo que más puede resaltarse para el cierre de año del 2022 es la percepción que se tiene con el cambio de enfoque en materia ambiental por parte del gobierno y las instituciones, como la ratificación de Escazú en el Congreso de la República. También son destacables la reforma tributaria con el levantamiento de las exenciones a los hidrocarburos, aún con las dudas que la rodearon sobre el impuesto al carbono, y el anuncio de los recursos para proteger la Amazonía. Los anuncios de la cartera ambiental en materia de

reorganización de la estrategia de lucha contra la deforestación o la intención de ordenar el territorio alrededor del agua, y el efecto positivo que esto puede tener sobre la gestión del riesgo con las dificultades de recuperar las culturas anfibias ya perdidas en muchas zonas, son otras propuestas alentadoras.

En cuanto a la demografía de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander, se puede destacar que provienen de diferentes regiones del país y de distintos estratos socioeconómicos. La mayoría de ellos son jóvenes en busca de una formación académica y profesional que les permita ingresar al mercado laboral y contribuir al desarrollo del país. Es importante tener en cuenta que, hoy en día, los jóvenes tienen diferentes formas de aprendizaje y necesidades que deben ser consideradas en el diseño de los planes de estudio y en la aplicación de metodologías pedagógicas.

En este sentido, la Universidad Industrial de Santander debe continuar trabajando en la mejora de sus procesos educativos y adaptarse a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, con el objetivo de formar profesionales altamente capacitados que contribuyan al desarrollo sostenible del país. Asimismo, se deben implementar programas y estrategias que permitan a los estudiantes de bajos recursos económicos acceder a la educación superior y disminuir la brecha educativa en el país. El análisis demográfico de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander y su realidad socioeconómica debe ser tomado en cuenta en la planificación y aplicación de estrategias pedagógicas para mejorar su formación y adaptarse a las necesidades de la sociedad actual. Es fundamental que se promueva un enfoque centrado en el estudiante y se apliquen metodologías activas que fomenten el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo laboral y social.

En conclusión, la educación universitaria en Colombia enfrenta importantes desafíos en términos de inclusión y equidad, como resultado de factores sociales como la desigualdad económica, la discriminación y la violencia. Además, la formación de profesionales en biología tiene un gran impacto en la conservación de la megadiversidad del país, pero se enfrenta a desafíos significativos relacionados con el medio ambiente y la violencia contra líderes sociales y ambientales. Para superar estos desafíos, es necesario adoptar un enfoque centrado en el estudiante y aplicar metodologías activas en la enseñanza universitaria, así como implementar políticas públicas que aborden la desigualdad y la exclusión social. También se deben tomar medidas para garantizar el acceso a servicios de salud mental asequibles y accesibles para los estudiantes universitarios. Solo a través de un enfoque integral y colaborativo podremos lograr una educación universitaria más inclusiva y equitativa en Colombia. La Universidad Industrial de Santander cuenta con una población estudiantil diversa y representativa de diferentes regiones y estratos socioeconómicos del país. Para asegurar una educación de calidad y pertinente a las necesidades de los estudiantes, es fundamental que la institución se adapte a las nuevas formas de aprendizaje y enseñanza, y que se apliquen metodologías pedagógicas activas centradas en el estudiante. Además, es importante que se implementen programas y estrategias para disminuir la brecha educativa en el país y asegurar que los estudiantes de bajos recursos económicos puedan acceder a la educación superior. Con estos esfuerzos, la Universidad Industrial de Santander podrá continuar formando profesionales altamente capacitados que contribuyan al desarrollo sostenible del país y enfrenten los desafíos del mundo laboral y social.

Según en el Plan de Desarrollo de Santander 2020-2023, es importante tener en cuenta el creciente protagonismo de las ciudades en el ámbito internacional. En el inicio del siglo XXI, las ciudades se han convertido en uno de los fenómenos más relevantes, ya que por primera vez en la

historia, la mayoría de la población mundial reside en áreas urbanas. Colombia, en particular, presenta una alta tasa de urbanización, con el 75% de su población viviendo en ciudades, y experimentando un crecimiento acelerado de la población urbana. Este contexto demográfico plantea un desafío significativo en la planificación y desarrollo de las ciudades. Es necesario formar profesionales capacitados en áreas urbanas, con el objetivo de que puedan impactar positivamente en sus regiones de origen. La formación de estos profesionales en entornos urbanos permitirá que adquieran las competencias necesarias para abordar los retos y desafíos específicos que enfrentan las ciudades, y al mismo tiempo, que puedan llevar su conocimiento y experiencia a las regiones donde se requiere un desarrollo sostenible y equitativo.

En este sentido, es fundamental promover la formación de profesionales en las ciudades, con la perspectiva de que puedan regresar a sus regiones de origen y contribuir con su expertise en la planificación y desarrollo de las mismas. Esta integración entre la formación en las ciudades y la transferencia de conocimiento a las regiones busca generar un impacto positivo en el equilibrio territorial, promoviendo un desarrollo integral y sostenible en todo el país.

El ordenamiento territorial y la integración de políticas de integración social y territorial ofrecen una oportunidad para crear ciudades más competitivas y aprovechar de manera eficiente los recursos naturales y del territorio. Las ciudades se han convertido en actores clave de la economía global, formando clusters avanzados. Los retos para alcanzar la competitividad económica global se abordan a través de una nueva escala territorial, que incluye la configuración de Superciudades o Diamantes Urbanos. Estas nuevas estructuras territoriales abarcan diversas ciudades, entornos regionales, sistemas ambientales y espacios rurales. El desarrollo de Colombia en las próximas décadas se basará en estas estructuras territoriales, como el Diamante Caribe y Santanderes, que integra los sistemas urbanos litorales del Atlántico y las áreas metropolitanas del

Magdalena Medio en el departamento de Santander. En este espacio se encuentran ocho de las veinte áreas metropolitanas más grandes de Colombia y se presentan oportunidades para actividades económicas relacionadas con el turismo, el comercio internacional, la gestión de los recursos naturales y la economía del conocimiento. Es fundamental que el proceso de planificación del desarrollo de estas regiones se enfoque en diseñar Territorios Inteligentes en colaboración con la comunidad, teniendo en cuenta la sensibilidad y responsabilidad ambiental. Estos territorios deben ser capaces de crear ventajas competitivas y promover la cohesión social y el desarrollo sostenible.

4.3.5 Factor tecnológico.

La tecnología es un factor clave en la educación universitaria en Colombia, ya que está transformando la manera en que los estudiantes aprenden y los profesores enseñan. Sin embargo, el acceso desigual a la tecnología y la falta de habilidades digitales son desafíos importantes que empeoran la educación universitaria en el país. Uno de los principales factores tecnológicos que empeora la educación universitaria en Colombia es el acceso desigual a la tecnología. Aunque cada vez más estudiantes tienen acceso a dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes y computadoras, aún hay una brecha digital significativa entre los estudiantes de diferentes regiones y niveles socioeconómicos. Los estudiantes que viven en áreas rurales y aquellos de bajos recursos pueden tener un acceso limitado a dispositivos electrónicos y conexión a internet de alta velocidad, lo que puede limitar su capacidad para participar en la educación en línea y acceder a recursos educativos en línea.

Otro factor tecnológico que afecta la educación universitaria en Colombia es la falta de habilidades digitales. Muchos estudiantes carecen de habilidades digitales básicas como el uso de herramientas de productividad y la navegación en línea, lo que puede limitar su capacidad para aprovechar al máximo los recursos educativos en línea. Además, la falta de habilidades digitales también puede limitar la capacidad de los estudiantes para participar en la economía digital y para obtener trabajos en el futuro. La falta de infraestructura tecnológica también es un desafío importante que afecta la educación universitaria en Colombia. Muchas universidades en el país tienen infraestructuras de tecnología de la información y la comunicación (TIC) insuficientes, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes y profesores para acceder a herramientas y recursos digitales. Además, la falta de inversión en infraestructura tecnológica también puede limitar la capacidad de las universidades para desarrollar programas de educación en línea y de educación a distancia.

Por otro lado, la tecnología también presenta oportunidades para la educación universitaria en Colombia. La educación en línea y de educación a distancia puede brindar acceso a la educación superior a estudiantes de áreas remotas ya aquellos que enfrentan barreras geográficas y económicas. Además, la tecnología también puede mejorar la calidad del aprendizaje al proporcionar recursos educativos en línea y herramientas interactivas que fomentan el aprendizaje activo y colaborativo.

De acuerdo con el informe presentado en enero de 2023 por WWF Colombia, organización internacional independiente enfocada en la conservación y cuidado del medio ambiente, el país se enfrenta a los siguientes escenarios principalmente: Deforestación de la Amazonía, protección de los anfibios, el cambio y la transición energética y el acuerdo de Escazú (INFOBAE, 2023)

Dinamización de vocaciones de ciencia, tecnología e innovación, que busca diseñar e implementar estrategias que potencien el desarrollo de habilidades y capacidades de aprendizaje integrales para el desarrollo de la curiosidad, pensamiento crítico y creativo, entre otros, en la primera infancia, además de definir y diseñar lineamientos técnicos, rutas y acciones que promuevan el desarrollo de las vocaciones en Ciencia Tecnología e Innovación con énfasis en áreas STEM +. Innovación educativa, para incentivar en los actores de la comunidad educativa el desarrollo de estrategias y proyectos de investigación e innovación educativa para las transformaciones del proceso educativo con enfoque diferencial y territorial, así como de fortalecimiento de la cultura de paz.

Generación y Apropiación Social del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación, con lo que se desarrollará estrategias y proyectos que fomenten la investigación e innovación científica y tecnológica, y la creación artística y cultural, para la generación de conocimiento pertinente con enfoque inclusivo y territorial. Formación de capital humano de alto nivel, que pretende promover acciones de fortalecimiento y financiación de la formación e investigación posgradual en ciencia, tecnología e innovación, así como la creación artística y cultural acorde con las apuestas y áreas prioritarias y emergentes del país con enfoque inclusivo y territorial. (Mineducación, 2022)

En conclusión, la tecnología es un factor clave en la educación universitaria en Colombia, pero su acceso desigual y la falta de habilidades digitales son desafíos importantes que deben ser abordados. Es necesario que se invierta en infraestructura tecnológica en las universidades y se implementen programas que fomenten el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes. Sin embargo, la tecnología también presenta oportunidades para la educación superior, especialmente a través de la educación en línea y la educación a distancia, que pueden brindar acceso a la

educación a estudiantes en áreas remotas y con barreras geográficas y económicas. Además, es importante destacar que el país enfrenta desafíos importantes en materia de medio ambiente, y que la dinamización de vocaciones de ciencia, tecnología e innovación, la innovación educativa, la generación y apropiación social del conocimiento, y la formación de capital humano de alto nivel son aspectos fundamentales para abordar estos retos y avanzar hacia un futuro más sostenible y equitativo.

Basado en el análisis del entorno anteriormente descrito por factores, se deben establecer ciertas competencias según las necesidades, estas competencias permitirán a los egresados del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander enfrentar los retos actuales y futuros en el campo de la Biología, contribuir al avance científico, y abordar las necesidades y desafíos descritos en los factores previamente mencionados, a continuación las competencias desarrolladas a través del análisis del entorno:

- Competencias académicas y disciplinares: Los egresados deben poseer un sólido conocimiento en áreas como ecología, genética, fisiología, biotecnología y conservación. Deben tener la capacidad de comprender y aplicar los principios y teorías fundamentales de la Biología en la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- Competencias investigativas: Los egresados deben ser capaces de diseñar y ejecutar investigaciones científicas en el campo de la Biología. Deben estar familiarizados con los métodos y técnicas de investigación utilizados en el área y ser capaces de recopilar, analizar e interpretar datos de manera crítica. También deben tener habilidades para comunicar los resultados de sus investigaciones de manera clara y efectiva.
- Competencias tecnológicas: Dado el papel cada vez más importante de la tecnología en la Biología, los egresados deben tener habilidades en el uso de herramientas y técnicas tecnológicas

relevantes en el campo. Esto incluye el manejo de equipos de laboratorio, software de análisis de datos, técnicas de secuenciación genética, uso de sistemas de información geográfica y otras tecnologías utilizadas en la investigación y el análisis biológico.

- **Competencias interdisciplinarias:** Dado que los desafíos actuales en la Biología requieren un enfoque interdisciplinario, los egresados deben tener habilidades para trabajar de manera colaborativa con profesionales de diferentes disciplinas, como la química, la física, la informática y la medicina. Deben tener la capacidad de integrar conocimientos y enfoques de diferentes áreas para abordar problemas biológicos complejos.

- **Competencias en gestión ambiental y conservación:** Dado el énfasis en la protección del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad en Colombia, los egresados deben tener una comprensión sólida de los conceptos y principios de gestión ambiental y conservación. Deben ser conscientes de los desafíos ambientales actuales y estar preparados para proponer y aplicar estrategias para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

4.4 Fase 4. Investigación de mercado

La investigación de mercado es una herramienta esencial para determinar la percepción de la pertinencia del Programa de Biología en los diferentes grupos de interés del programa: profesores, estudiantes, egresados, empleadores y aspirantes (estudiantes de colegio). Esta investigación puede implicar el análisis de la demanda actual y futura de los graduados del programa por parte de los empleadores, la identificación de los trabajos relevantes y las habilidades requeridas en el mercado laboral, así como la evaluación de la competencia de otros programas académicos similares. Además, la investigación de mercado puede ser útil para identificar las

fortalezas y debilidades del programa académico con sus características actuales e identificar oportunidades de mejora y crecimiento. En resumen, una investigación de mercado adecuada y detallada puede proporcionar información valiosa para este análisis en pro de garantizar que el Programa de Biología sea relevante y adecuado para el mercado laboral y las necesidades de la sociedad.

4.4.1 Problema de investigación.

El programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander enfrenta el desafío de mejorar su pertinencia y adaptación a las necesidades del entorno educativo y laboral. Las directivas la Escuela de Biología requieren tomar decisiones frente a la reforma académica que realizarán del programa de Biología, deben conseguir información que les permita incluir los cambios requeridos en el proyecto educativo del programa que aseguren su pertinencia. De acuerdo con lo anterior el problema de investigación de mercados está relacionado con la consecución de información acerca de las expectativas de profesores, estudiantes, egresados, empleadores y aspirantes, con el objetivo de fortalecer su posicionamiento, proyección social, empleabilidad y demanda laboral. Se busca identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias para garantizar la pertinencia y el éxito del programa en el contexto actual. Con base en lo anterior la pregunta de investigación de mercados es la siguiente

“¿En qué medida el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander satisface las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés, fortalece su posicionamiento y proyección social, mejora la empleabilidad y responde a la demanda laboral de sus egresados biólogos?”

Este problema de investigación se centra en analizar y evaluar la pertinencia del programa de Biología en relación con sus resultados y repercusiones, tanto internas como externas. Se busca comprender si el programa está cumpliendo con las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés, como profesores, estudiantes, egresados y empleadores. Además, se pretende fortalecer el posicionamiento y la proyección social del programa, mejorar la empleabilidad de los egresados y asegurar que la formación brindada sea acorde con las demandas del mercado laboral en el campo de la Biología. Para abordar este problema, se llevarán a cabo diferentes objetivos específicos, como realizar un diagnóstico de la situación actual del programa, analizar la oferta educativa de programas de Biología a nivel local, regional e internacional, analizar el entorno para comprender las dinámicas que impactan a la educación superior y al programa de Biología, realizar una investigación de mercado para identificar las necesidades de los grupos de interés y los atributos necesarios para mejorar la pertinencia curricular, definir estrategias para mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa, y elaborar un plan de acción para implementar las mejoras identificadas. En general, estos objetivos permitirán obtener información valiosa sobre la situación actual del programa, su relevancia en el mercado laboral y la satisfacción de los grupos de interés, así como diseñar estrategias y acciones concretas para fortalecer su pertinencia y posicionamiento en beneficio de los egresados y la comunidad en general.

4.4.2 Diseño de la investigación.

Este diseño de la investigación incluye la determinación del tipo de investigación, el tipo de herramienta y el muestreo.

4.4.2.1 Tipo de investigación. Habiendo desarrollado ya el análisis del entorno y el análisis de la formación en Biología la investigación que se propone es una investigación cuantitativa concluyente, ya que como se planteó en el problema de investigación se busca concluir sobre las necesidades de los diversos grupos de interés sobre el programa.

El diseño de investigación propuesto para el estudio de pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander consistirá en una investigación mixta, que combinará métodos cualitativos y cuantitativos.

En primer lugar, se llevará a cabo un análisis documental y un diagnóstico de la situación actual del programa de Biología, utilizando datos internos de la universidad, informes académicos, última autoevaluación del programa y revisión de literatura especializada. Esto permitirá obtener una visión general de los aspectos clave del programa, como el perfil de los docentes y logros académicos. Además, se realizarán encuestas con diferentes grupos de interés, como docentes, estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, egresados, empleadores y estudiantes de últimos cursos de colegio. Estas encuestas a una muestra representativa se centrarán en recopilar información detallada sobre la percepción de la pertinencia del programa, las necesidades y expectativas de los grupos de intereses involucrados, así como sugerencias de mejoras específicas. Este instrumento permitirá recopilar datos cuantitativos sobre aspectos como la empleabilidad de los egresados, su satisfacción con el programa, la adquisición de habilidades relevantes y la demanda laboral en el campo de la biología. Adicionalmente, se realizará un análisis comparativo de la oferta educativa de programas académicos de Biología a nivel local, regional e internacional, utilizando datos disponibles a través de la información suministrada en sus páginas Web. Esto ayudará a identificar las fortalezas y debilidades del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander en relación con otros programas similares. Con base en los hallazgos en el

diagnóstico inicial del programa, el análisis de la oferta educativa, el análisis del entorno y la investigación de mercado se diseñarán estrategias para mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología. Estas estrategias podrán incluir cambios en el currículo, fortalecimiento de la relación con empleadores, desarrollo de prácticas profesionales y promoción de proyectos de investigación y extensión.

Además, se utilizará una investigación descriptiva en este estudio de pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. La investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir las características y fenómenos relevantes relacionados con el programa de estudio. El enfoque descriptivo permitirá obtener una visión clara y precisa de la situación actual del programa de Biología y de cómo se relaciona con las necesidades del mercado laboral y los intereses de los diferentes grupos de interés. A través de la recopilación de datos descriptivos, se podrán identificar patrones, tendencias y áreas de mejora en el programa, lo que ayudará a fundamentar las decisiones y recomendaciones para fortalecer su pertinencia y posicionamiento.

En resumen, el diseño de investigación propuesto combinará métodos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de la pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander y desarrollar acciones concretas para su mejora.

4.4.3 Herramientas

La herramienta utilizada para la investigación cuantitativa es la encuesta, puesto que es una herramienta ampliamente utilizada en la investigación social y académica para recopilar datos de manera sistemática y obtener información precisa sobre determinado tema. En el caso de este

estudio, se empleará un cuestionario de tipo estructurado, compuesto principalmente por preguntas cerradas. Este enfoque de investigación permite recopilar información de manera estandarizada y cuantificable, ya que las preguntas cerradas ofrecen opciones de respuesta predefinidas. Al utilizar un cuestionario estructurado, se busca obtener respuestas objetivas y facilitar el análisis de los datos recopilados. Esto permitirá obtener una visión clara y concisa de las opiniones, experiencias y características de los participantes en relación con el tema en estudio, brindando una base sólida para la toma de decisiones informadas y la generación de conclusiones significativas.

4.4.3.1 Encuesta a egresados. En el marco de la presente investigación, se llevó a cabo una encuesta estructurada a los egresados del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander en la Tabla 1. Ficha técnica de la encuesta a egresados., del Apéndice D., se puede evidenciar el ámbito de estudio. Esta encuesta consta de cuarenta y seis (46) preguntas diseñadas para recopilar información relevante sobre diversos aspectos relacionados con la experiencia de los egresados. Las preguntas se dividen en diferentes categorías, abordando datos personales como nombre, lugar de residencia, año de ingreso y egreso, así como aspectos laborales como el rango salarial y la ocupación actual. Además, se exploran percepciones acerca de la pertinencia del programa académico, se solicitan recomendaciones y se indaga sobre la situación laboral actual de los egresados. Con esta estructura de preguntas abiertas y cerradas se busca obtener datos precisos y comparables que permitan un análisis detallado de la situación de los egresados y su percepción del programa de Biología como se muestra en el Apéndice J. Encuesta a egresados del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.3.2 Encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre. En el contexto de esta investigación, también se llevó a cabo una encuesta dirigida a los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre del programa de Biología en la Tabla 2. Ficha técnica de la encuesta a Estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres., del Apéndice D., se puede evidenciar el ámbito de estudio. Esta encuesta constó de veintisiete (27) preguntas y se enfocó en recopilar información relevante sobre las trayectorias académicas de los estudiantes, así como sus percepciones sobre el programa de Biología y su pertinencia. A través de preguntas cerradas y abiertas, se exploraron diversos aspectos, como las opciones de estudio consideradas después de terminar el bachillerato, las universidades de interés, las preferencias de pregrado, los factores que influyeron en la elección de la Universidad Industrial de Santander, la percepción del programa de Biología, las recomendaciones, los aspectos que más y menos les gustan en su formación como biólogos y la percepción sobre los docentes. La inclusión de preguntas abiertas permitió a los estudiantes compartir sus opiniones en detalle, brindando una perspectiva cualitativa que complementó los datos cuantitativos obtenidos a través de las preguntas cerradas, como se evidencia en el Apéndice K. Encuesta a Estudiantes de Biología de octavo, noveno y décimo semestres de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.3.3 Encuesta a docentes del programa de Biología. Igualmente, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los docentes del programa de Biología, con el objetivo de conocer su percepción sobre la pertinencia del programa desde la perspectiva de las asignaturas que imparten en la Tabla 3. Ficha técnica de la Encuesta a Docentes del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander., del Apéndice D., se puede evidenciar el ámbito de estudio. Esta encuesta consta de catorce (14) preguntas y abarcó diferentes aspectos relacionados con la pertinencia,

recomendaciones, aspectos a mejorar, estrategias de enseñanza, investigaciones realizadas y seguimiento al plan de estudios. Mediante preguntas cerradas y abiertas, se recopiló información detallada sobre la visión y experiencia de los docentes en relación con la pertinencia del programa de Biología. Las preguntas cerradas proporcionaron datos cuantitativos, mientras que las preguntas abiertas permitieron a los docentes expresar sus opiniones de manera más amplia y detallada. Esta combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos en la encuesta proporcionó una visión integral de la percepción de los docentes y brindó información valiosa para la evaluación y mejora continua del programa académico, como se evidencia en el Apéndice L. Encuesta a Docentes del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.3.4 Encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga. Se realizó una encuesta dirigida a estudiantes de los últimos cursos de colegios del Área Metropolitana de Bucaramanga, con el objetivo de conocer sus preferencias y percepciones en relación con el programa de Biología en el Tabla 4. Ficha técnica de la Encuesta a Estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga., se puede evidenciar el ámbito de estudio., del Apéndice D. La encuesta constó de treinta (30) preguntas y abarcó aspectos como el estrato socioeconómico, conocer sus acudientes y su nivel de escolaridad, las opciones de pregrado y universidades que consideran, si han recibido orientación vocacional para conocer su perfil profesional, las ramas de la Biología que les llaman la atención y su conocimiento sobre las funciones y áreas de trabajo de un biólogo. Las preguntas cerradas permitieron recopilar información cuantitativa sobre las preferencias y percepciones de los estudiantes, mientras que las preguntas abiertas brindaron la oportunidad de obtener respuestas más detalladas y cualitativas. La combinación de ambos tipos de preguntas permitió obtener una

visión completa de las preferencias y conocimientos de los estudiantes, lo que resulta fundamental para el diseño y la adecuación del programa de Biología en la Universidad Industrial de Santander, como se evidencia en el Apéndice M. Encuesta a Estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.

4.4.3.5 Encuesta a empleadores. En el marco de este estudio de pertinencia, se llevó a cabo una encuesta dirigida a empleadores con el objetivo de conocer su percepción y experiencia con los biólogos egresados de la Universidad Industrial de Santander en la Tabla 5. Ficha técnica de la Encuesta a Empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander., del Apéndice D., se puede evidenciar el ámbito de estudio. La encuesta constó de dieciséis (16) preguntas que abarcaron aspectos como la experiencia de los empleadores con los biólogos de la Universidad Industrial de Santander, si actualmente están en búsqueda de profesionales en Biología, las áreas específicas dentro de su organización en las que trabajan los biólogos, la valoración de las competencias de los biólogos, las habilidades que más destacan para la contratación, los medios que emplean para la publicación de empleos y las profesiones afines a la Biología que consideran para la contratación. Las preguntas cerradas permitieron obtener datos cuantitativos sobre las preferencias y percepciones de los empleadores, mientras que las preguntas abiertas brindaron la oportunidad de recopilar información más detallada y cualitativa. La combinación de ambos tipos de preguntas permitió obtener una visión integral de la percepción y las necesidades de los empleadores en relación con los biólogos, lo cual es fundamental para fortalecer la pertinencia del programa académico de Biología de la Universidad Industrial de Santander, como se evidencia en el Apéndice N. Encuesta a Empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.4 Población estudio

La población de estudio en este proyecto de investigación abarca diferentes grupos de interés relacionados con el programa académico de Biología de la Universidad Industrial de Santander. En primer lugar, se considerarán los egresados del programa, quienes representan una parte fundamental de la comunidad académica y tienen experiencia en el campo laboral. Además, se incluirán los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, quienes se encuentran en etapas avanzadas de su formación y son parte activa del programa. Asimismo, se contará con la participación de los docentes que imparten asignaturas dentro del programa, quienes ofrecerán su perspectiva desde su experiencia académica. También se involucrará a los empleadores, quienes tienen experiencia en la contratación de biólogos y pueden aportar información valiosa sobre la pertinencia del programa. Por último, se realizará una encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga, con el objetivo de explorar sus intereses y percepciones sobre la carrera de Biología. En conjunto, estos grupos de interés conforman la población de estudio que contribuirá a obtener una visión integral y representativa del programa académico de Biología.

4.4.4.1 Tipo de muestreo. En cuanto al tipo de muestreo utilizado en este estudio, se empleó un enfoque no probabilístico por conveniencia para seleccionar la muestra de egresados, estudiantes de colegio, docentes y empleadores. Este método de muestreo se basó en la disponibilidad y accesibilidad de los participantes en cada grupo de interés. Por otro lado, para la muestra de estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, se optó por un análisis estadístico estratificado. En este caso, se dividió la población en tres (3) estratos con base en el nivel y se

seleccionó una muestra representativa de cada estrato utilizando técnicas estadísticas adecuadas. Esta aproximación permitió obtener una muestra diversa y representativa de los diferentes niveles, asegurando así la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. El objetivo de utilizar este método es asegurar que cada estrato tenga una representación adecuada en la muestra y que no haya sesgos en la selección de la muestra. Si se hubiera utilizado un caso excepcional simple sin estratificación, podría haber existido la posibilidad de que algunos grupos estuvieran sobre-representados, lo que podría haber afectado la validez de los resultados obtenidos.

El proceso de selección de la muestra se llevó a cabo de manera aleatoria, es decir, cada elemento de la población o estudiante tuvo la misma probabilidad de ser seleccionado para la muestra y esta fuera representativa de la población total.

4.4.4.2 Tamaño de muestra. Para determinar el tamaño de la muestra requerida en este estudio, se implementó una fórmula específica que tiene en cuenta el tamaño de la población estudiantil de los últimos semestres y los egresados del programa de Biología como se muestra en la Ecuación 1. La elección del tamaño adecuado de la muestra es esencial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, así como para evitar sesgos en la investigación.

Es importante destacar que la elección del tamaño de la muestra debe basarse en criterios estadísticos rigurosos. Por lo tanto, se realizó un análisis cuidadoso y exhaustivo para seleccionar el tamaño de la muestra, con el fin de maximizar la precisión y validez de los resultados obtenidos.

Ecuación 1.

Formula para calcular el tamaño de muestra

$$n = \frac{N \times (p \times q) \times Z_{\alpha}^2}{(N - 1) \times e^2 + pq \times Z_{\alpha}^2} \quad (1)$$

Donde:

- n: es el tamaño de la muestra a conocer.
- N: es el tamaño de la población.
- Z: es el nivel de confianza.
- p: probabilidad de éxito.
- q: probabilidad de fracaso.
- e: margen de error permitido.

Para el caso de los egresados, se procederá a calcular el tamaño de muestra necesario utilizando métodos estadísticos apropiados como se muestra en la Ecuación 2. Este cálculo se basará en la población de egresados de la Universidad Industrial de Santander y considerará un nivel de confianza y margen de error específicos, con el objetivo de obtener resultados representativos y significativos para este grupo de interés. Para los egresados basados en los datos de graduados de UIS en cifras, se tiene 591 graduados en un periodo de 2001-1 a 2023-1.

Ecuación 2.

Formula para calcular el tamaño de muestra de los egresados

$$\begin{aligned}
 n_{egr} &= \frac{N \times (p \times q) \times Z_{\alpha}^2}{(N - 1) \times e^2 + pq \times Z_{\alpha}^2} \\
 &= \frac{591 \times (50\% \times 50\%) \times (1,96)^2}{(591 - 1) \times (5\%)^2 + (50\% \times 50\%) \times (1,96)^2} = 141,22 \quad (2) \\
 &\approx 141
 \end{aligned}$$

Para el caso de los estudiantes de los últimos semestres, se utilizará un enfoque de muestreo estratificado para garantizar la representatividad de la muestra. En primer lugar, se identificarán los estratos relevantes, como los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre. Luego, se calculará el tamaño de la muestra como se muestra en la Ecuación 3.

Ecuación 3.

Formula para calcular el tamaño de muestra de los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre.

$$n_{est} = \frac{N \times (p \times q) \times Z_{\alpha}^2}{(N - 1) \times e^2 + pq \times Z_{\alpha}^2} = \frac{90 \times (50\% \times 50\%) \times (1,96)^2}{(90 - 1) \times (5\%)^2 + (50\% \times 50\%) \times (1,96)^2} \quad (3)$$

$$= 73,0712 \approx 73$$

Posteriormente calcular la muestra aleatoria dentro de cada estrato a través de la Ecuación 4., considerando un total de trece (13) estudiantes de octavo semestre mediante la ecuación 5., treinta y siete (37) estudiantes de noveno semestre mediante la ecuación 6. y cuarenta (40) estudiantes de décimo semestre mediante la Ecuación 7., para un total de noventa (90) estudiantes. Esto permitirá obtener datos significativos y representativos de los estudiantes en etapas avanzadas de su formación, brindando una perspectiva más completa sobre sus percepciones y necesidades en relación con el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Ecuación 4.

Fórmula para calcular la muestra por estrato.

$$n_{\text{Octavo semestre}} = n_{\text{estudiantes}} \times \left(\frac{N_i}{N} \right) \quad (4)$$

Donde:

n_1 : es la muestra por estrato.

N: es el tamaño de la población.

n: es el tamaño de la muestra conocida.

N_i : tamaño de la población por estratos.

Ecuación 5.

Formula para calcular la muestra por estrato de estudiantes de octavo semestre.

$$n_{\text{Octavo semestre}} = n_{\text{estudiantes}} \times \left(\frac{N_i}{N}\right) = 73,0712655 \times \left(\frac{13}{90}\right) = 10,5547 \approx 11 \quad (5)$$

Ecuación 6.

Formula para calcular la muestra de los estudiantes de noveno semestre.

$$n_{\text{Noveno semestre}} = n_{\text{estudiantes}} \times \left(\frac{N_i}{N}\right) = 73,0712655 \times \left(\frac{37}{90}\right) = 30,0404 \approx 30 \quad (6)$$

Ecuación 7.

Formula para calcular la muestra de los estudiantes de décimo semestre.

$$n_{\text{Décimo semestre}} = n_{\text{estudiantes}} \times \left(\frac{N_i}{N}\right) = 73,0712655 \times \left(\frac{40}{90}\right) = 32,4761 \approx 32 \quad (7)$$

Mediante el cálculo de las muestras para los diferentes grupos de interés en el estudio de pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, se ha asegurado la representatividad de cada muestra, como se evidencia en la tabla 6. Participación de la población estudio., del Apéndice D.

4.4.5 Análisis de resultados

Tras haber finalizado la recopilación de datos mediante encuestas dirigidas a diferentes grupos objetivo como egresados, estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre, docentes, empleadores y estudiantes de último grado de colegios, se procedió a llevar a cabo un análisis detallado de los resultados obtenidos para cada uno de estos grupos. Con el objetivo de presentarlos de manera clara y ordenada, se agruparon los hallazgos correspondientes a cada objetivo específico en el que se centró la investigación.

4.4.5.1 Encuesta a egresados. En el marco del estudio de pertinencia del programa de Biología, se evaluó la perspectiva de los graduados mediante la realización de una encuesta. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la muestra de egresados que respondieron la encuesta. Posteriormente, se realizó análisis descriptivo aplicando métodos como herramientas de Excel que permitieron identificar las variables latentes que describen la pertinencia del programa. De esta manera, se obtuvieron resultados claros y precisos sobre la percepción de los graduados acerca de la pertinencia del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.5.1.1 Análisis descriptivo. El análisis descriptivo de los resultados de la encuesta a egresados en Biología indica que la mayoría de los encuestados (83,3%) residen en Colombia, lo que sugiere que el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander está enfocado principalmente en formar profesionales para el mercado laboral nacional. Sin embargo, es importante destacar que una parte de los egresados encuestados (16,7%) han decidido continuar sus estudios de posgrado en el extranjero buscar oportunidades profesionales en otros países. Estos egresados han establecido su residencia en diferentes ciudades del exterior, lo que indica que el programa de Biología también ha proporcionado una base sólida de conocimientos y habilidades que les ha permitido destacarse a nivel internacional y aprovechar oportunidades educativas y laborales en el extranjero. Estos datos sugieren que la mayoría de los egresados han optado por quedarse en la región donde se encuentra la universidad, lo que puede estar relacionado con las oportunidades laborales que ofrece la zona. De igual manera se destaca que existen egresados que han emigrado a otras ciudades y países, lo que puede reflejar una búsqueda de oportunidades laborales y académicas más amplias.

Para la población encuestada el año de ingreso a estudiar el pregrado de los egresados de Biología de la Universidad Industrial de Santander presenta una distribución heterogénea. El mayor porcentaje de egresados encuestados ingresaron en los años 2012 (12.7%) y 2013 (9.8%). Además, se observa un segundo grupo significativo de egresados de la muestra que ingresaron en los años 2000 (7.8%), 2004 (7.8%), y 2011 (7.8%). En cuanto al año de graduación, los datos muestran una variabilidad amplia en los periodos en los que los biólogos egresados obtuvieron su título. El 11.8% se graduó en el 2018, seguido de cerca por el 9.8% en el 2019 y el 8.8% en el 2021. También es importante mencionar que el 4.9% de los egresados se graduó en el 2022. En general, la distribución de años de graduación de la muestra es bastante heterogénea, con una amplia variedad de años representados en ella.

En relación con el dominio del idioma inglés de los egresados del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander, se observa que 47,05% de ellos poseen un nivel de habla y escucha en el rango B1-B2, según los estándares establecidos por el Marco Común Europeo. Asimismo, el 47,05% de los egresados encuestados demuestran un nivel de lectura B1-B2 y 52 egresados presentan un nivel de escritura B1-B2. Estos resultados resaltan la importancia del nivel de inglés dentro del perfil del egresado, puesto que, según la nueva norma institucional a partir del 2022 los programas académicos que se reformen se deben ofrecer la posibilidad de que el egresado tenga al menos un nivel B1+y este nivel se constituye en un requisito de egreso. Es relevante mencionar que el 39,21% egresados encuestados muestran un nivel de habla y escucha A1-A2, mientras que una minoría del 13,72% egresados presenta un nivel de habla y escucha C1-C2, indicando una distribución mayoritaria de niveles intermedios de dominio del idioma. Estos hallazgos indican que el nuevo lineamiento institucional frente al dominio de una segunda lengua es necesario. De esta manera el programa ofrece la posibilidad de desarrollar las competencias

comunicativas de los futuros egresados. En cuanto si los egresados de Biología de la Universidad Industrial de Santander hablan otro idioma además del inglés, el 81,4% respondió que no, mientras que el 18,6%.

En relación con las competencias que se desarrollan durante la formación académica del Programa de Biología por los egresados encuestados y se observa que las competencias las competencias más valoradas fueron "Desarrolla sus labores profesionales de manera ética e integral en contextos regionales, nacionales o internacionales", "Comunica de forma profesional sus resultados relacionados con la biología contribuyendo al bienestar del sector social y productivo", "Diagnostica, analiza y plantea soluciones a problemas teóricos y prácticos relacionados con las diversas áreas del conocimiento de la Biología" y "Muestra habilidades para el procesamiento de información de diferentes fuentes" siendo consideradas como "Muy importantes" por la mayoría de los encuestados, con un rango que va del 44,12% al 80,39%. Estos resultados indican que los encuestados valoran de manera significativa competencias relacionadas con la ética, la comunicación efectiva, la resolución de problemas y el procesamiento de información en su desempeño profesional, como se puede evidenciar en la Tabla 1. Porcentaje del nivel de importancia por competencias., del Apéndice E.

También se indaga sobre las competencias que los biólogos consideran que son importantes para su trabajo actual, pero que no fueron desarrolladas durante su programa de pregrado. Es interesante destacar que la mayoría de estas competencias están relacionadas con la gestión y aplicación práctica de los conocimientos biológicos en el mundo real, lo que sugiere la necesidad de una formación más integral que incluya habilidades en otras áreas complementarias. Además, la importancia de las competencias relacionadas con la legislación ambiental y la gestión de proyectos sugiere la necesidad de una formación interdisciplinaria que incluya aspectos legales y

de gestión, como se muestra en la Figura 1. Competencias que se utilizan en el trabajo, pero no se desarrollan en el programa de Biología., del Apéndice E.

Según el nivel de satisfacción de los encuestados respecto a afirmaciones sobre el que se encuentra en la Tabla 2. Porcentaje de nivel de satisfacción de las afirmaciones., Apéndice E., se puede observar que las afirmaciones relacionadas con el desarrollo personal y profesional obtuvieron los porcentajes más altos de satisfacción. Por otro lado, los valores de insatisfacción, se observa que en la afirmación "Me permitió conocer el panorama de las necesidades del entorno nacional", el 48,020% de los egresados se encuentra en los rangos de insatisfecho y muy insatisfecho. En la afirmación "Me permitió conocer el panorama de las necesidades del entorno internacional", el 58,824% de los egresados se encuentra en los rangos de insatisfecho y muy insatisfecho, siendo esta la afirmación con el porcentaje más alto de egresados muy insatisfechos. En general, los resultados muestran que la formación en Biología de la Universidad Industrial de Santander ha sido valorada positivamente por los egresados en términos de su desarrollo personal y profesional, aunque se evidencia la necesidad de mejorar en la formación en el conocimiento del entorno nacional e internacional.

En cuanto a la utilidad de los aspectos de formación, los resultados muestran que la mayoría de los egresados considera que los aspectos estudiados son útiles o muy útiles en su desarrollo personal y ciudadano. En particular, la afirmación "Favoreció mi desarrollo como persona" obtuvo el mayor porcentaje de utilidad, con un 92.157% de los egresados calificándolo como útil o muy útil. Por otro lado, la afirmación "Favoreció mi desarrollo como ciudadano" también tuvo una alta proporción de egresados que la consideraron útil o muy útil, con un 86.275%. Aunque hubo un pequeño porcentaje de egresados que no encontraron útiles estos aspectos de formación, en general

los resultados reflejan una satisfacción favorable en cuanto a la utilidad de los aspectos estudiados, como se evidencia en la Tabla 3. Porcentaje de nivel de utilidad de los aspectos., del Apéndice E.

El análisis de la pregunta "¿Qué ha pensado hacer a largo plazo (5 a 10 años)?" arrojó que la opción más popular entre los encuestados es la de estudiar un posgrado fuera del país con un total de 48 personas, le sigue la opción de trabajar en Colombia con un total de 43 personas. Los resultados sugieren que los biólogos encuestados tienen un fuerte interés en continuar su formación académica y por ende, conseguir un futuro empleo en el extranjero, tal como se mencionó anteriormente en los lugares de residencia de los egresados encuestados, lo que podría tener implicaciones en términos de la retención de talentos y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país. Además, el interés en la creación de empresas y fundaciones sin ánimo de lucro indica un potencial emprendedor entre los biólogos encuestados, lo que podría impulsar el desarrollo económico y social del país, como se puede evidenciar en el Figura 2. Análisis sobre las actividades a largo plazo (5 a 10 años) de los egresados Biólogos., del Apéndice E.

En la Figura 3. Canales de búsqueda de empleo., del Apéndice E. la mayoría de los egresados en biología de la Universidad Industrial de Santander seleccionaron la opción de información de un conocido (50 personas) como canal de búsqueda de empleo, lo que indica la importancia de las relaciones personales en la búsqueda de empleo. En segundo lugar, se encuentran las otras bolsas de empleo (cajas de compensación, internet) con 21 personas, lo que sugiere que los egresados también hacen uso de diferentes recursos para la búsqueda de empleo. Las páginas institucionales y las redes sociales son utilizadas por igual con 12 personas cada una, lo que puede indicar una mayor presencia de ofertas de trabajo en línea. La bolsa de empleo de la universidad industrial de Santander es utilizada por 4 personas y un pequeño porcentaje de egresados (3 personas) no utilizó ningún canal específico para la búsqueda de empleo. Estos

resultados sugieren que los egresados en biología pueden beneficiarse de una variedad de canales de búsqueda de empleo y que la información personal es una herramienta clave en este proceso.

La mayoría de los egresados en biología de la Universidad Industrial de Santander han decidido continuar su formación académica a través de estudios de posgrado, ya que el 65% de ellos han respondido afirmativamente a esta pregunta. Esta tendencia hacia la búsqueda de una formación académica más especializada puede reflejar una demanda de habilidades y conocimientos más avanzados en el campo de la biología, así como una mayor competitividad en el mercado laboral. Sin embargo, también hay un 35% de los egresados que no han optado por continuar sus estudios de posgrado, lo que sugiere que hay una diversidad de objetivos profesionales entre los egresados, algunos de los cuales pueden no requerir una formación académica avanzada en este momento. Se observa en la Figura 5. Programas de posgrados culminados y/o en curso de los egresados., Apéndice E., que los egresados han realizado o se encuentran realizando una amplia variedad de programas de posgrado, tanto a nivel nacional como internacional. Destacan los programas de maestría en Biología, en Educación, Microbiología y doctorado en Ciencias Biológicas, en Ciencias Básicas Biomédicas, Gestión de Cuencas Hidrográficas, Conservación y uso de la Biodiversidad, entre otros. También se encuentran programas de especialización, además, algunos egresados han optado por estudios en áreas relacionadas como la Ingeniería Agrónoma o la Gerencia del Ambiente. Se puede inferir que los egresados tienen un interés en seguir formándose en áreas relacionadas con la biología y su aplicación en diversos campos.

Es importante destacar que un alto porcentaje de los egresados encuestados tienen más de 24 meses de experiencia laboral en biología, lo que sugiere que la mayoría ha tenido la oportunidad de trabajar en su campo de estudio después de graduarse. Sin embargo, también es importante

señalar que un grupo significativo de egresados aún no tiene experiencia laboral, lo que indica que puede haber cierta dificultad para conseguir empleo en el campo de la biología. Es posible que esta situación se deba a la falta de oportunidades laborales en la región o a la falta de habilidades o conocimientos específicos que los empleadores buscan en los egresados. Los resultados de la encuesta sugieren que la mayoría de los egresados en biología de la Universidad Industrial de Santander han tenido la oportunidad de trabajar en su campo de estudio y han utilizado una variedad de canales para buscar empleo, destacando la importancia de establecer y mantener contactos en la industria y de la utilización de tecnologías para la búsqueda de empleo. Sin embargo, aún hay un grupo significativo de egresados que no tienen experiencia laboral, lo que sugiere la necesidad de seguir explorando oportunidades y desarrollar habilidades y conocimientos en el campo de la biología para ser más competitivos en el mercado laboral, como se evidencia en la Figura 4. Diagrama de los meses de experiencia laboral de los egresados., del Apéndice E.

Es importante destacar que, aunque un porcentaje significativo de los egresados ha continuado sus estudios de posgrado, todavía hay egresados que no han logrado conseguir trabajo durante el último año. Esto puede deberse a varios factores, como la falta de oportunidades laborales en la región o en el campo de la biología en particular, la falta de habilidades específicas para los trabajos disponibles, o la falta de experiencia laboral relevante. Es importante resaltar que según la experiencia laboral de los egresados encuestados se encuentran desempeñando una variedad de cargos, con mayor concentración en coordinador, investigador, docente, biólogo, botánica, biólogo ornitólogo y analista. Esto sugiere que los egresados tienen la capacidad de desempeñarse en diferentes áreas y sectores, lo que puede reflejar la formación integral que recibieron en su carrera universitaria, como se muestra a continuación en la Figura 6. Cargo que desempeñan los egresados., del Apéndice E.

Entonces, un punto crítico a destacar sería que la mayoría de los egresados (58%) se encuentra en un rango salarial de 1.5 a 4.5 millones de pesos colombianos, lo que podría indicar una falta de diversidad en los salarios de los biólogos graduados de la Universidad Industrial de Santander. Además, solo un pequeño porcentaje de los egresados (15%) está ganando más de 6 millones de pesos colombianos, lo que podría sugerir que hay una falta de oportunidades para aquellos que buscan ingresos más altos. Por otro lado, cinco personas (6%) indicaron ganar menos de 1.5 millones de pesos colombianos, lo que podría sugerir que también hay un problema en términos de remuneración justa y adecuada para algunos egresados. Así mismo, es preocupante que la mayoría de los egresados encuestados no hayan recibido reconocimientos por su desempeño profesional, lo que puede indicar que aún hay un largo camino por recorrer en cuanto a la valoración y recompensa del trabajo de los profesionales en el campo de la biología. Es importante que se fomente una cultura de reconocimiento y valoración del desempeño, no solo en el ámbito empresarial, sino también en el académico y científico, para motivar y mantener la calidad de trabajo de los egresados y profesionales en el campo de la biología.

En cuanto a los egresados que han continuado en socializar su producción intelectual la gran mayoría han utilizado ResearchGate (42 personas) y CvLAC (41 personas), lo que sugiere que estas plataformas son muy populares en el campo de la biología. También es notable que veinticinco (25) personas respondieron que no utilizan ninguna plataforma para socializar su producción intelectual, lo que indica que aún hay una proporción significativa de egresados que no están aprovechando las herramientas disponibles para promover su trabajo, como se muestra en la Figura 7. Herramientas para socializar la producción intelectual de los egresados., del Apéndice E.

En cuanto a la recomendación de estudiar Biología en la Universidad Industrial de Santander, la gran mayoría de los egresados (81 personas) la recomiendan, mientras que solo 4 personas no lo hacen. En cuanto a los aspectos más resaltantes de la institución, la calidad de la formación y el reconocimiento de la institución son los que más destacan con 65 y 62 personas respectivamente. Es interesante notar que solo una persona resaltó la matrícula económica e ingreso accesible, mientras que otras variables como las posibilidades de encontrar empleo rápidamente o la calidad científica y humana de los profesores en la Escuela de Biología tienen un bajo número de menciones. La recomendación mayoritaria y el énfasis en la calidad de la formación y el reconocimiento de la institución sugieren que la Universidad Industrial de Santander es una buena opción para estudiar Biología, aunque se podrían explorar posibles áreas de mejora en otros aspectos, como se muestra en la Figura 8. Aspectos que resaltan los egresados de la Universidad Industrial de Santander., del Apéndice E.

Según los resultados de la encuesta, se observa en la Figura 9. Vínculos de la empresa donde trabajan los egresados con otras organizaciones., Apéndice E., que la mayoría de los egresados encuestados tienen vínculos con otras organizaciones a través de la empresa en la que trabajan. De los egresados encuestados, trece (13) personas indicaron que la Universidad Industrial de Santander es una de las organizaciones con las que tienen vínculos, mientras que quince (15) personas mencionaron otras universidades. Por otro lado, 32 personas indicaron que tienen vínculos con entidades gubernamentales, lo que sugiere una posible conexión con el sector público. Es interesante notar que 13 personas no tienen vínculos con ninguna organización, lo que podría indicar una falta de oportunidades o una necesidad de establecer nuevas conexiones. En general, estos resultados sugieren que los egresados tienen una variedad de vínculos con otras

organizaciones a través de sus empresas, lo que podría ser beneficioso para su desarrollo profesional, como se puede evidenciar en la

Como se muestra en la Figura 10. Expectativas de los egresados frente a su situación laboral., del Apéndice E., este resultado mantiene una distribución relativamente uniforme en cuanto a las expectativas de los encuestados en relación con su situación actual. Aunque la mayoría de los encuestados no tenían expectativas en particular, para aquellos que sí las tenían, el número de personas que informaron que la situación es mejor o igual a lo esperado es mayor que aquellos que informaron que la situación es peor de lo esperado. Esto puede ser un indicador positivo de que la educación y la formación en la Universidad Industrial de Santander están bien alineadas con las demandas del mercado laboral y que los egresados tienen una buena comprensión de las oportunidades y desafíos de su campo. Sin embargo, es importante señalar que la proporción de personas que informan una situación peor de lo esperado también es significativa y puede ser un punto de atención para la universidad y las empresas en términos de mejorar la formación y la inserción laboral de los egresados.

En la Figura 11. Sugerencias para el mejoramiento del programa de Biología según los egresados., del Apéndice E., se muestra el resumen de las respuestas de los egresados del programa de Biología donde sugieren varias mejoras para el programa. Una sugerencia común es la necesidad de mejorar la formación en redacción científica en español e inglés, y en el manejo de la legislación ambiental. También sugieren la necesidad de socializar o firmar nuevos convenios para intercambios académicos con institutos de investigación nacionales e internacionales, generar pasantías con autoridades ambientales y agremiaciones sociales, y destinar recursos suficientes a becas internas para el desarrollo de proyectos de investigación y publicaciones. Otras sugerencias incluyen aumentar el número de materias electivas, disminuir la duración del programa a cuatro

años, aumentar el número de cupos para trabajo en laboratorio o vinculación a semilleros de investigación, incluir conocimientos sobre informes de planeación y mejoramiento, mejorar los conocimientos prácticos de laboratorio, y mejorar el sistema de colecciones del Museo de Historia Natural. Además, sugieren la necesidad de mejorar la ética de los profesores, incluir la formulación y seguimiento de proyectos, y contar con profesores más en sintonía con el ambiente laboral colombiano actual. También sugieren promover e incentivar desde los primeros semestres los semilleros y grupos de investigación, y brindar charlas sobre prospección laboral para conocer las oportunidades que existen en el campo. Otras sugerencias incluyen enfatizar más en el lenguaje de programación de Rstudio, mejorar las asignaturas de análisis numérico y diversificar la planta docente para un mayor número de líneas de investigación. También sugieren la necesidad de contar con una mayor variedad de materias electivas, y enfocarse más en la parte laboral real del país, incluyendo contenidos relacionados con la legislación, modelos de presentación de diferentes tipos de informes técnicos y cómo funcionan los entes territoriales. Las sugerencias de los egresados del programa de Biología incluyen mejorar la formación en áreas clave como la redacción científica y la legislación ambiental, generar más oportunidades de investigación y pasantías, contar con una mayor variedad de materias electivas y enfocarse más en la parte laboral real del país.

Gracias a la aplicación de la encuesta a egresados se puede concluir que existe una percepción generalizada entre los egresados sobre el programa de biología requiere mejoras en cuanto a su pertinencia. Los encuestados expresaron una serie de sugerencias en las que se enfatizó la necesidad de incluir conocimientos prácticos y teóricos relacionados con el mercado laboral, el desarrollo de habilidades y competencias para el trabajo en el campo de la biología, y la formación en áreas específicas de la disciplina. Basándonos en los datos proporcionados en la encuesta, es posible afirmar que la situación laboral de los biólogos no es del todo favorable en la actualidad,

especialmente si se consideran ciertos factores como la obtención de estudios de posgrado y los salarios que reciben. En cuanto a los estudios de posgrado, aunque es común que los biólogos realicen programas de maestría y doctorado, estos no parecen estar garantizando una rápida inserción en el mercado laboral. De hecho, un número significativo de encuestados reportó haber tardado más de seis meses en conseguir trabajo después de completar su posgrado. En cuanto a los salarios, los datos indican que muchos biólogos no están recibiendo un salario justo por su trabajo, un 33% de los egresados mencionan ganar un salario entre \$1.500.000 a \$3.000.000 lo que puede ser considerado bajo para una profesión que requiere de un alto nivel de formación académica y especialización.

4.4.5.2 Encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre. A continuación, se presentan los resultados del análisis de la encuesta realizada a los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información relevante sobre la experiencia, percepciones y necesidades de los estudiantes en relación con su formación académica. A través del análisis de los datos obtenidos, se busca obtener una visión detallada y significativa de diversos aspectos, como las opciones de pregrado, las preferencias universitarias, las expectativas profesionales, la percepción del programa de Biología y otras variables relacionadas. Los resultados de este análisis brindarán una base sólida para la toma de decisiones y la mejora continua del programa académico, con el fin de ofrecer una formación de calidad y pertinente a los estudiantes en etapas avanzadas de su carrera.

4.4.5.2.1 Análisis descriptivo. En el análisis de la muestra de estudiantes de los cursos de octavo, noveno y décimo semestre del programa de Biología, se encontró que participaron en la encuesta un total de 14 estudiantes de décimo semestre, siendo esperados 32 estudiantes. Para el curso de octavo semestre, participaron 10 estudiantes, mientras que se esperaba la participación de 11 estudiantes. Por último, en el curso de noveno semestre, participaron 21 estudiantes, a pesar de que se esperaba la participación de 30 estudiantes. Estos datos nos brindan una visión inicial sobre la representatividad de la muestra y nos permitirán realizar un análisis descriptivo adecuado para obtener resultados significativos y representativos.

El análisis de la procedencia de los estudiantes encuestados según su municipio de graduación del colegio revela una diversidad geográfica en la muestra. Los municipios con mayor representación son Bucaramanga y Floridablanca. Además, se observa la presencia de estudiantes de otros municipios, aunque en menor proporción. Este análisis permite tener una visión amplia de la procedencia de los estudiantes y puede ser útil para adaptar las estrategias educativas a las características regionales y necesidades específicas de los estudiantes, como se muestra en la Figura 1. Ubicación geográfica de la procedencia de los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres del Programa de Biología., del Apéndice F., según la graduación de bachiller. De esta manera, se quiere analizar las diferentes opciones tomadas por los estudiantes encuestados después de graduarse del colegio revela una variedad de decisiones. Un porcentaje significativo de ellos (23 estudiantes) eligió ingresar a estudiar Biología en la Universidad Industrial de Santander, lo cual destaca la pertinencia y relevancia del programa académico ofrecido por la institución. Además, se observa que algunos optaron por trabajar (8 estudiantes), tomar un tiempo sabático (5 estudiantes), estudiar otro idioma (5 estudiantes) o ingresar a estudiar otro programa académico diferente a Biología (8 estudiantes). Asimismo, se identificó que algunos estudiantes tomaron

cursos de refuerzo de Saber Pro y/o ICFES (8 estudiantes), esperaron a la siguiente cohorte (8 estudiantes) o estudiaron Biología en otra universidad (1 estudiante). Estas decisiones individuales resaltan la importancia de brindar opciones y oportunidades acordes a las necesidades e intereses de los estudiantes.

En relación con las opciones de universidades para el pregrado, se observa que los estudiantes consideraron diversas instituciones. Destaca la Universidad Industrial de Santander con un número significativo de elecciones (32 estudiantes). Igualmente, se identificaron otras universidades reconocidas entre las preferencias de los estudiantes, como la Universidad Nacional (19 estudiantes) y la Universidad de Antioquia (11 estudiantes). Cabe mencionar que también se mencionaron otras instituciones, aunque en menor medida, con un nivel de relevancia reducido. Estas opciones variadas evidencian la importancia de ofrecer una amplia gama de alternativas para la formación académica de los estudiantes, como se evidencia en la Figura 2. Opciones de universidades nacionales de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre, para realizar sus estudios de pregrado., del Apéndice F.

Basados en las opciones de pregrado seleccionadas por los estudiantes encuestados, se destaca que la mayoría (36 estudiantes) elige la carrera de Biología en la Universidad Industrial de Santander como su preferencia. Además, un número significativo de estudiantes (17 estudiantes) también considera la posibilidad de estudiar Biología en otra institución. Otros programas como Química (9 estudiantes), Medicina (5 estudiantes) y Microbiología y Bioanálisis (7 estudiantes) también fueron seleccionadas otras opciones, aunque en menor medida. Estos resultados reflejan la preferencia de los estudiantes por carreras relacionadas con las ciencias naturales y de la salud, demostrando la relevancia de la oferta académica en el campo de la Biología en la Universidad

Industrial de Santander, como se muestra en la Figura 3. Opciones de pregrado de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología., del Apéndice F.

Es de gran importancia conocer las razones por las cuales los estudiantes encuestados decidieron estudiar Biología demuestra la relevancia de diversos aspectos en su elección. Es destacable que una gran proporción de los encuestados (21 estudiantes) se sienta atraído por el medio ambiente, lo que indica una conciencia creciente sobre la importancia de su conservación y la necesidad de abordar los desafíos ambientales desde una perspectiva biológica. Además, el hecho de que algunos estudiantes (10 estudiantes) hayan sentido interés por la Biología desde su infancia sugiere la existencia de una vocación temprana hacia esta disciplina, lo cual es un indicador relevante de la pertinencia de la carrera en el contexto de la formación académica y profesional. Por otro lado, la influencia de las recomendaciones recibidas (4 estudiantes) y la motivación por el enfoque científico (3 estudiantes) subrayan la percepción de la Biología como una disciplina valiosa y atractiva. Asimismo, es importante mencionar que algunos estudiantes optaron por estudiar Biología como alternativa después de no ingresar a Medicina (1 estudiante) o como una opción "de paso" (1 estudiante), lo cual puede indicar la consideración de la Biología como un campo académico de oportunidad de exploración; sin embargo, se observó que solo un número reducido de estudiantes (2) mencionaron el plan de estudios como una razón para elegir el programa académico de Biología. Esto sugiere que el plan de estudios actual puede no ser lo suficientemente atractivo o destacado para la mayoría de los estudiantes. Es importante considerar esta perspectiva crítica y revisar el plan de estudios para garantizar que sea más atractivo, relevante y en línea con las expectativas y necesidades de los estudiantes. Mejorar y actualizar el plan de estudios puede ser fundamental para aumentar la pertinencia del programa y atraer a un mayor número de estudiantes interesados en la Biología como opción académica.

Continuando con el mismo ámbito, para el análisis de los resultados del nivel de importancia según algunos aspectos para seleccionar la Universidad Industrial de Santander para iniciar sus estudios de formación como Biólogos en los encuestados, se revela que si bien algunos aspectos como la cercanía de la universidad al núcleo familiar y el buen nombre de la Universidad Industrial de Santander fueron considerados de mayor importancia por un número considerable de estudiantes, otros aspectos como la recomendación de familiares o amigos y el plan de estudios fueron percibidos como menos relevantes. Es preocupante observar que el factor de recomendación no desempeña un papel significativo en la elección del programa, ya que se mantiene en niveles similares de importancia en las categorías de menor importancia, neutral y mayor importancia. Esto sugiere que la reputación de la universidad no se ha transmitido de manera efectiva a través de la experiencia personal de los encuestados, lo cual podría ser un indicativo de una falta de reconocimiento y promoción del programa de Biología.

Además, es crítico notar que las instalaciones físicas e infraestructura fueron evaluadas de manera neutral por un grupo significativo de estudiantes. Esto plantea interrogantes sobre la calidad y adecuación de los espacios de aprendizaje y los recursos disponibles para los estudiantes de Biología. Es importante que la universidad tome medidas para mejorar y modernizar sus instalaciones, brindando un entorno propicio para la formación académica. Asimismo, es preocupante que las iniciativas para la inserción laboral sean percibidas como neutrales por un número considerable de estudiantes. Esto podría indicar una falta de enfoque en la preparación y orientación hacia el mercado laboral, lo cual es crucial para asegurar la empleabilidad y el éxito profesional de los graduados en el campo de la Biología.

Por último, resulta sorprendente y alarmante que el aspecto de plan de estudios haya sido calificado como neutral por una cantidad significativa de estudiantes. Como se mencionó

anteriormente esta percepción crítica sugiere que el diseño curricular y la oferta de asignaturas no son lo suficientemente atractivos o relevantes para los estudiantes, lo cual plantea la necesidad de una revisión exhaustiva del plan de estudios para garantizar su pertinencia y actualización con respecto a las demandas del campo de la Biología, como se puede evidenciar en la Figura 4. Aspectos relevantes para seleccionar la Universidad Industrial de Santander según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología., del Apéndice F.

La satisfacción de los estudiantes respecto a los diferentes aspectos del programa de Biología revela algunas áreas de preocupación. Aunque se observa satisfacción en la formación disciplinar y científica de los docentes, es necesario poner mayor énfasis en su formación pedagógica para garantizar una experiencia de aprendizaje de calidad. Además, la satisfacción moderada en cuanto a las herramientas tecnológicas y el uso de software sugiere la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica y proporcionar recursos actualizados. Asimismo, es importante considerar las expectativas de los estudiantes en términos de salidas de campo y prácticas de laboratorio, y trabajar en su mejora para enriquecer la formación práctica. Estos hallazgos críticos nos instan a tomar medidas pertinentes para fortalecer y mejorar la calidad del programa de Biología, brindando a los estudiantes una experiencia académica satisfactoria y en sintonía con las demandas actuales, los valores de satisfacción de los estudiantes encuestados según los aspectos del programa de Biología se muestran en la Figura 5. Aspectos relevantes para seleccionar el Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F.

El análisis de las respuestas relacionadas nivel de acuerdo de los estudiantes encuestados según aspectos relacionados al desarrollo económico, científico y social revela una serie de puntos importantes. Según el desarrollo económico, se observa una posición neutral hacia la mejora

genética de cultivos y animales, lo que sugiere la necesidad de una mayor valoración de su potencial productivo. Además, es necesario aumentar el acuerdo en el desarrollo de tecnologías y productos sostenibles, como biocombustibles y plásticos biodegradables, para impulsar la adopción de prácticas más amigables con el medio ambiente. En el ámbito del desarrollo científico, se destaca el acuerdo en áreas emergentes como la biotecnología y la genómica, lo que indica la importancia de fomentar la investigación en estos campos para mantenerse a la vanguardia científica. Sin embargo, se observa una posición neutral en la investigación de tecnologías sostenibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que refleja la necesidad de generar un mayor compromiso en este aspecto. En relación con el desarrollo social, se destaca el alto acuerdo en la conservación de especies endémicas, la educación ambiental y los proyectos de desarrollo sostenible en áreas rurales y marginadas. Estos resultados indican una conciencia positiva sobre la importancia de la biodiversidad y el compromiso social en la protección del medio ambiente. Sin embargo, se requiere un mayor acuerdo en la investigación de áreas relacionadas con la salud pública, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la investigación en este campo para abordar los desafíos de salud actuales.

En general, este análisis destaca la importancia de fortalecer y ampliar la investigación y desarrollo en áreas clave para el desarrollo económico, científico y social, así como el compromiso de los estudiantes en estos aspectos. Esto permitirá abordar los desafíos actuales y contribuir al avance de la sociedad en su conjunto, los valores representativos se pueden evidenciar en la Figura 6. Nivel de acuerdo o desacuerdo de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología, respecto al aporte del desarrollo económico, científico y social de la región y del país., del Apéndice F.

El aporte del programa de Biología y la Universidad Industrial de Santander al desarrollo de competencias clave revela algunos puntos relevantes. Si bien se observa un nivel alto de acuerdo en la capacidad de formular y desarrollar proyectos de investigación, así como en la capacidad de diagnosticar, analizar y plantear soluciones a problemas biológicos, existen áreas de mejora. En cuanto al nivel competitivo en diferentes campos del saber, se evidencia una respuesta mixta, con una parte de los estudiantes indicando que esto ocurre a veces. Esto sugiere la necesidad de fortalecer los recursos y oportunidades para que los estudiantes puedan competir en igualdad de condiciones en su campo de estudio. En relación con el desarrollo de proyectos de extensión en aspectos biológicos de importancia para la sociedad, se observa un nivel moderado de acuerdo en que esto ocurre a veces. Es fundamental impulsar y fomentar la participación de los estudiantes en proyectos de extensión que aborden problemáticas relevantes y contribuyan al bienestar de la sociedad. En cuanto a la responsabilidad social y el trabajo interdisciplinario, aunque se evidencia un nivel considerable de acuerdo, es importante promover aún más la integración de los estudiantes de Biología con profesionales de otras áreas. Esto permitirá aprovechar la diversidad de conocimientos y enfoques para abordar desafíos complejos desde una perspectiva multidisciplinaria.

En general, se resalta la importancia de fortalecer el nivel competitivo en los diferentes campos del saber, incrementar la participación en proyectos de extensión y promover una mayor interacción interdisciplinaria. Estas acciones contribuirán a mejorar la formación de los estudiantes de Biología y su capacidad para enfrentar los desafíos actuales y futuros en el campo de estudio, como se puede evidenciar en la Figura 7. Aporte del programa de Biología y la Universidad Industrial de Santander al desarrollo de competencias de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F.

Continuando con el ámbito de las competencias mencionadas antes, se analizan detalladamente las asignaturas del programa de Biología con el objetivo de identificar áreas de mejora y asegurar un cumplimiento adecuado en el desarrollo de las competencias requeridas. Al analizar las asignaturas del programa de Biología en la Universidad Industrial de Santander, se identifican diferentes patrones en el desarrollo de competencias. Algunas asignaturas, como Biología Celular, Hongos y Estadística, muestran un mayor equilibrio en aspectos procedimentales, lo que indica una sólida formación en habilidades prácticas y técnicas. Estas asignaturas brindan a los estudiantes la oportunidad de adquirir destrezas específicas y aplicar métodos científicos. Por otro lado, asignaturas como Metaphyta 2, Fisiología Animal y Genética de Poblaciones muestran un mayor equilibrio en aspectos cognitivos. Estas asignaturas enfatizan la comprensión teórica, el análisis crítico y la capacidad de sintetizar información compleja. Sin embargo, es importante considerar la integración de habilidades prácticas y aplicadas en estas áreas para garantizar una formación más completa y aplicable en el campo de la Biología.

En general, se observa que hay asignaturas que logran un equilibrio satisfactorio en el desarrollo de competencias, mientras que otras pueden requerir una atención especial para fortalecer ciertos aspectos. Es importante que el programa de Biología revise continuamente su currículo y metodologías de enseñanza para garantizar un equilibrio adecuado en el desarrollo de competencias en todas las áreas, brindando a los estudiantes una formación integral y preparándolos para los desafíos del campo de la Biología, como se muestra en la Figura 8. Análisis por asignaturas del programa de Biología., del Apéndice F.

Continuando con el análisis de las competencias, es pertinente evaluar el nivel de esfuerzo de los docentes que imparten las asignaturas. Se observa que algunos docentes, como Bjorn Reu, Martha Patricia Ramírez Pinilla, Luz Nayibe Garzón Gutiérrez y Víctor Hugo Serrano Cardozo,

son calificados con un nivel alto de esfuerzo por parte de los estudiantes. Sin embargo, se identifica que hay varios docentes que reciben calificaciones neutrales, lo que puede indicar la necesidad de una mayor dedicación y compromiso en la impartición de las clases. Es fundamental que el cuerpo docente se esfuerce en brindar una educación de calidad que fomente el desarrollo óptimo de las competencias necesarias para los estudiantes de Biología, como se muestra en la Figura 9. Análisis del esfuerzo de enseñanza de los docentes planta del Programa de Biología., del Apéndice F.

La evaluación de las competencias resulta fundamental para comprender el nivel de desarrollo académico de los estudiantes en el programa de Biología. Sin embargo, es igualmente indispensable analizar los medios y recursos en los cuales se lleva a cabo dicha formación. La calidad y disponibilidad de los profesores, el apoyo administrativo, los recursos económicos, la infraestructura física y tecnológica, entre otros aspectos, desempeñan un papel crucial en el proceso educativo. Estos medios proporcionan el entorno adecuado para que los estudiantes adquieran y apliquen conocimientos, desarrollen habilidades y alcancen las competencias necesarias para su futuro desempeño profesional. Por lo tanto, es imprescindible evaluar y fortalecer continuamente estos medios con el fin de garantizar una formación académica de calidad y el desarrollo integral de los estudiantes en el programa de Biología. Como se muestra en la Figura 10. Medios y recursos para la formación académica del Programa de Biología., del Apéndice F., en cuanto a la disponibilidad y actualización de recursos en el programa de Biología y la universidad, se evidencia que los estudiantes consideran que la contribución en términos de profesores, administrativos, apoyo económico, infraestructura física, infraestructura tecnológica y aulas se encuentra en cierta medida. Sin embargo, es importante destacar que las calificaciones de "en gran medida" fueron muy bajas para todos los factores mencionados, lo que indica que hay áreas en las que se requiere una mejora significativa. Es necesario que se realicen esfuerzos para

fortalecer y ampliar los recursos disponibles, especialmente en aspectos como salas de cómputo y laboratorios, a fin de brindar a los estudiantes un entorno propicio para su formación académica y desarrollo profesional.

La evaluación de las competencias ha revelado la opinión de los estudiantes con respecto al plan de estudios, los docentes y las herramientas de apoyo a la formación. Es interesante destacar que un número significativo de estudiantes expresó su deseo de mejorar el plan de estudios, ya sea a través de cambios en el contenido de asignaturas específicas o mediante modificaciones en las opciones de electivas. Esto sugiere que existe una necesidad de adaptarse a las demandas y expectativas de los estudiantes en cuanto a su formación académica. No obstante, también es importante señalar que un reducido número de estudiantes considera que el plan de estudios actual es apropiado. Además, hay quienes expresan preocupación sobre los posibles efectos de los cambios en la duración del programa. Aunque algunos estudiantes perciben que los cambios podrían afectar positivamente su tiempo de permanencia en el programa, es necesario evaluar cuidadosamente estas propuestas para garantizar una implementación efectiva y sin consecuencias negativas.

En general, los resultados indican la urgencia de realizar un cambio curricular que se ajuste a las necesidades de los estudiantes y las demandas del entorno. Es importante considerar estas opiniones y llevar a cabo un proceso de revisión y actualización del plan de estudios para asegurar que el programa de Biología se mantenga relevante y en constante evolución. Esto permitirá brindar una formación académica que responda a los desafíos actuales y prepare a los estudiantes de manera óptima para su futuro profesional en el campo de la biología, tal como se evidencia en la Figura 11. Reforma del Plan de Estudio del Programa de Biología según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F.

La evaluación de los estudiantes con respecto a características específicas del programa de estudios revela una mezcla de satisfacción y neutralidad en diferentes aspectos. En primer lugar, en cuanto al total de créditos semestrales, la mayoría de los estudiantes se muestra neutral, lo que sugiere una falta de claridad o consenso en cuanto a la carga académica y la distribución de los créditos en los diferentes semestres. En cuanto al total de créditos del programa, la mayoría de los estudiantes están satisfechos, lo cual indica que consideran que la cantidad de créditos asignados es adecuada para la formación en Biología. Sin embargo, un número considerable de estudiantes mantiene una posición neutral, lo que podría sugerir la existencia de opiniones divergentes o la necesidad de revisar la estructura del programa en términos de la distribución de los créditos. Para el total de semestres, la mayoría de los estudiantes expresan su satisfacción, lo cual implica que consideran que la duración del programa es apropiada y les permite completar su formación en un tiempo razonable. En cuanto al trabajo de grado, la mayoría de los estudiantes están satisfechos, lo cual indica que perciben que el programa proporciona un buen apoyo y orientación para llevar a cabo esta importante etapa de su formación académica. Sin embargo, en el caso de los sistemas de evaluación, la mayoría de los estudiantes se muestra neutral, lo que sugiere que existe una oportunidad de mejora en la forma en que se evalúa el aprendizaje y se proporciona retroalimentación a los estudiantes, como se evidencia en la Figura 12. Análisis de las afirmaciones características del Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F.

En general, aunque hay aspectos del programa de estudios que generan satisfacción entre los estudiantes, también se identifican áreas de neutralidad en cuanto a su nivel de satisfacción. Estos resultados indican la importancia de revisar y mejorar aspectos específicos del programa, como la distribución de créditos, los sistemas de evaluación y la claridad en los requisitos

académicos, con el fin de garantizar una experiencia educativa de mayor calidad y alineada con las expectativas de los estudiantes.

El análisis del nivel de acuerdo en relación con algunas afirmaciones sobre el programa de Biología revela diferentes perspectivas entre los estudiantes. En primer lugar, en cuanto a los entornos de aprendizaje del programa, se observa una distribución equilibrada de respuestas, con una mayoría de estudiantes mostrando neutralidad. Esto sugiere que existe una falta de consenso en cuanto al uso de la tecnología como apoyo en el aprendizaje y en la motivación hacia la innovación. Según el entorno de aprendizaje y posibles interrupciones, los estudiantes muestran una mayor diversidad de opiniones. Algunos estudiantes están en desacuerdo con la afirmación de que el entorno de aprendizaje se ve interrumpido por factores como el ruido, mientras que otros están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Esto indica que existen situaciones en las que los estudiantes perciben interrupciones en su entorno de aprendizaje, lo cual puede afectar negativamente su experiencia académica, como se muestra en la Figura 13. Nivel de acuerdo o desacuerdo sobre los entornos de aprendizaje del Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F.

Se evidencia una falta de consenso en cuanto a la influencia de los entornos de aprendizaje en el uso de tecnología y la motivación hacia la innovación. Asimismo, se identifican discrepancias en la percepción de interrupciones en el entorno de aprendizaje debido a factores como el ruido. Estos resultados resaltan la importancia de revisar y mejorar los entornos de aprendizaje en el programa de Biología, buscando un mayor consenso y una experiencia óptima para los estudiantes. Además, se deben abordar las posibles interrupciones que puedan afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo entornos más propicios para el desarrollo académico.

Dando continuidad a la percepción de los estudiantes encuestados, entra en análisis diferentes competencias como se muestra en la Figura 14. Aporte de nuevas competencias del Programa de Biología, según estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre., estas son consideradas de alta importancia según las calificaciones otorgadas., del Apéndice F. Esto indica que los estudiantes reconocen el valor y la relevancia de estas competencias para su formación en el programa de Biología. Es notable destacar que estas competencias son totalmente diferentes de las mencionadas anteriormente, las cuales no tuvieron una alta aceptación por parte de los estudiantes. El hecho de que estas competencias sean calificadas como importantes sugiere que los estudiantes perciben su relevancia para el desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios en el campo de la Biología. Esto también puede indicar que existe una conciencia sobre las demandas y desafíos actuales en el ámbito de la biología y se reconoce la necesidad de adquirir estas competencias para enfrentarlos de manera efectiva.

Es interesante observar que las competencias disciplinares de un Biólogo en Colombia, según la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias (ACOFACIEN), han recibido altas calificaciones por parte de los estudiantes como se muestra en la Figura 15. Aporte de las competencias disciplinares de un Biólogo en Colombia, según la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias (ACOFACIEN), a la formación de los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre., del Apéndice F. Esto indica que los estudiantes reconocen la importancia y relevancia de estas competencias en su formación como biólogos. Las competencias mencionadas, como el estudio de la estructura, interacción y evolución de los seres vivos, la identificación y explicación de fenómenos biológicos, y la divulgación del conocimiento biológico, reflejan la amplitud y profundidad de los conocimientos y habilidades requeridos en el campo de la Biología. La alta calificación otorgada a estas competencias sugiere que los estudiantes valoran la necesidad

de adquirir conocimientos sólidos en áreas clave de la Biología, así como la importancia de comunicar y difundir el conocimiento científico de manera rigurosa y accesible.

Es interesante observar la clasificación ascendente que los estudiantes han realizado en cuanto a los factores más importantes para ellos al momento de conseguir empleo. Este ordenamiento nos brinda una perspectiva sobre las habilidades y características que consideran prioritarias en el campo de la biología. En primer lugar, se destaca la importancia de las habilidades directivas, lo cual indica que los estudiantes reconocen la necesidad de contar con competencias de liderazgo y gestión en el ámbito laboral. La actitud de servicio en el segundo lugar, lo cual resalta la importancia de tener una disposición positiva y orientada a satisfacer las necesidades de otros en el ejercicio profesional. El dominio de un idioma es considerado como el tercer factor más importante, lo cual refleja la relevancia de la comunicación y la capacidad de interactuar con personas de diferentes culturas y contextos. El análisis de datos se posiciona en el cuarto lugar, lo cual indica que los estudiantes valoran la habilidad para recolectar, interpretar y utilizar información cuantitativa en su trabajo. El ser responsable socialmente y establecer vínculos interdisciplinarios ocupa el quinto lugar, lo cual demuestra la importancia que se le da a la colaboración y a la contribución a la sociedad desde una perspectiva multidisciplinaria. En sexto lugar, se encuentra la competencia en el diagnóstico, análisis y planteamiento de soluciones biológicas básicas en diferentes áreas, lo cual muestra la necesidad de contar con habilidades técnicas y de resolución de problemas en el campo biológico. El desarrollo de proyectos de extensión en aspectos biológicos relevantes para la sociedad se encuentra en el séptimo lugar, lo cual destaca la importancia de la aplicación práctica de los conocimientos biológicos en beneficio de la comunidad. Por último, se encuentra el alto nivel competitivo en diferentes campos del saber y la capacidad de formular y desarrollar proyectos de investigación, lo cual demuestra la

importancia de la excelencia académica y la contribución al avance del conocimiento en la biología, como se evidencia en la Figura 16. Orden ascendente de los factores para conseguir empleo, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología, del Apéndice F.

En resumen, esta clasificación ascendente refleja las prioridades de los estudiantes en cuanto a las habilidades y características que consideran más relevantes para su desarrollo profesional en el campo de la biología.

Es interesante observar las aspiraciones profesionales de los estudiantes de biología, ya que reflejan sus preferencias y metas a largo plazo. La mayoría de los estudiantes se visualizan trabajando en áreas relacionadas con la investigación, consultoría y análisis de datos. Esto muestra un enfoque hacia el desarrollo de habilidades técnicas y analíticas en el campo de la biología. Según los planes de continuar estudios de posgrado, se observa que existe una diversidad de opiniones entre los estudiantes. Un tercio de los encuestados mencionó que no tiene intención de seguir estudiando en la escuela de biología de la Universidad Industrial de Santander, sino que están considerando otras instituciones. Otro tercio mencionó que planea trabajar para ahorrar y luego continuar con sus estudios de posgrado, lo que indica una motivación para adquirir experiencia laboral antes de continuar con su formación académica. El último grupo de estudiantes no ha tomado una decisión definitiva sobre si desean continuar sus estudios o si prefieren hacerlo en la Universidad Industrial de Santander.

En cuanto a la recomendación de estudiar en la UIS, es destacable que la gran mayoría de los estudiantes (84,4%) recomienda esta universidad para los futuros estudiantes de biología. Esto refleja una satisfacción general con la calidad educativa y las oportunidades de formación que ofrece la institución. Sin embargo, es importante tener en cuenta que un pequeño porcentaje de

estudiantes (15,6%) no recomienda estudiar en la UIS, lo que podría indicar algunas áreas de mejora o diferencias de opinión entre los encuestados.

Como se muestra en la Figura 17. Aspectos que más y menos les ha gustado a los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre sobre su formación como Biólogos., del Apéndice F., el análisis de lo que más y menos les ha gustado hasta el momento en la formación como Biólogos revela que la baja calidad educativa y pedagógica de los docentes es una preocupación importante para un grupo significativo de estudiantes. Por otro lado, las salidas de campo son altamente valoradas, destacándose como una experiencia enriquecedora. Asimismo, la formación en la investigación y la integración con las prácticas también recibieron comentarios positivos. Sin embargo, existen aspectos como el programa anual, algunas materias que no aportan a la formación como biólogo y la carga académica que generan insatisfacción en menor medida. Estos resultados proporcionan información relevante para la mejora continua del programa, resaltando la importancia de fortalecer la calidad educativa, promover experiencias prácticas y revisar ciertos aspectos del plan de estudios.

El análisis de la dificultad percibida por los estudiantes en diferentes aspectos de su proceso de formación revela que hay varios desafíos significativos. Uno de ellos es la adaptación con las asignaturas, lo cual es una experiencia común en cualquier programa educativo. Esta adaptación puede requerir tiempo y esfuerzo para familiarizarse con los contenidos y las metodologías de enseñanza utilizadas en cada asignatura. Sin embargo, es positivo observar que la mayoría de los estudiantes se encuentran en una posición neutral al respecto, lo que sugiere que, aunque puede ser un desafío inicial, la adaptación generalmente se logra con éxito. Para a la adaptación con los docentes, se observa que una proporción significativa de estudiantes experimenta dificultades. Esto puede deberse a diferentes estilos de enseñanza, expectativas o formas de evaluación que no se

ajustan completamente a las preferencias o necesidades de los estudiantes. Es importante que la institución y los docentes estén atentos a estas dificultades y busquen estrategias para mejorar la relación y la comunicación entre profesores y estudiantes, fomentando un entorno de aprendizaje favorable. La presencia de problemas personales que afectan el desempeño académico y dificultades económicas son aspectos destacados que afectan a un alto número de estudiantes. Estos factores externos pueden generar estrés, ansiedad y distracciones que dificultan el enfoque y la dedicación hacia los estudios. Es fundamental que la universidad brinde un apoyo adecuado a los estudiantes en términos de orientación, asesoramiento y recursos para ayudarles a manejar estos desafíos y minimizar su impacto en su proceso de formación. Es preocupante observar que un considerable número de estudiantes menciona dificultades relacionadas con la salud mental. La salud mental es un aspecto crucial que puede influir en el bienestar general de los estudiantes y su capacidad para enfrentar los desafíos académicos. Es esencial que la institución promueva y ofrezca servicios de apoyo en este aspecto, como asesoramiento psicológico, programas de bienestar emocional y concientización sobre la importancia de la salud mental, como se muestra en la Figura 18. Dificultad percibida por los estudiantes en diferentes aspectos de su proceso de formación., del Apéndice F.

El análisis de los desafíos enfrentados por los estudiantes en su proceso de formación destaca la adaptación con las asignaturas y los docentes como áreas relevantes, junto con problemas personales, dificultades económicas y preocupaciones relacionadas con la salud mental. La identificación y atención de estos aspectos permitirá a la institución mejorar las condiciones de aprendizaje y bienestar de los estudiantes, promoviendo así un ambiente favorable para su desarrollo académico y personal.

4.4.5.3 Encuesta a docentes del Programa de Biología. En este informe se presentan los resultados del análisis descriptivo de la encuesta realizada a los docentes del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información detallada sobre la percepción y las experiencias de los docentes en relación con diversos aspectos académicos y administrativos del programa. Los datos obtenidos brindan una visión general de las opiniones, necesidades y sugerencias de los docentes, lo cual es fundamental para la mejora continua y el fortalecimiento de nuestra formación educativa. A través del análisis detallado de los resultados, se espera identificar áreas de éxito y oportunidades de mejora, con el objetivo de ofrecer una educación de calidad y pertinente a nuestros estudiantes.

4.4.5.3.1 Análisis descriptivo. El análisis de las respuestas proporcionadas por los docentes del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander revela una variedad de opiniones en relación con diferentes aspectos del programa. Para la afirmación de si el programa de Biología está dando respuesta a las demandas de la comunidad, se observa una tendencia hacia el acuerdo, debido a que seis (6) docentes están de acuerdo y dos (2) están totalmente de acuerdo. Esto sugiere que el programa ha logrado satisfacer, en cierta medida, las necesidades y expectativas de la comunidad en términos de formación en Biología. Según al plan de estudios del programa, la mayoría de los docentes (9 de ellos) están de acuerdo en que permite alcanzar el perfil del egreso declarado en el PEP, así como las demandas sociales y el desarrollo tecnológico. Esto indica que el plan de estudios se encuentra alineado con los objetivos educativos y con las necesidades actuales del campo de la Biología. Respecto al perfil actual de los egresados, se observa que la mayoría de los docentes (9 de ellos) están de acuerdo en que se corresponde con las metodologías de enseñanza. Sin embargo, las opiniones son más variadas en cuanto a si se corresponde con los

medios educativos, con ocho (8) docentes de acuerdo y uno (1) totalmente de acuerdo. Esto sugiere la necesidad de evaluar y ajustar los recursos y herramientas utilizados en la formación de los estudiantes, para asegurar una alineación efectiva entre el perfil de egreso y los medios educativos disponibles. Para a los recursos físicos y tecnológicos, se observa una opinión más neutral, con una distribución similar entre las respuestas en desacuerdo, neutro y de acuerdo. Esto puede indicar que aún existen áreas de mejora en términos de infraestructura y tecnología para respaldar la formación de los estudiantes de Biología., como se evidencia en la Figura 1. Nivel de acuerdo o desacuerdo según los docentes encuestados ante aspectos del Programa de Biología., del Apéndice G.

Estos resultados reflejan la percepción de los docentes sobre diferentes aspectos del programa de Biología. Estos hallazgos proporcionan información valiosa para la toma de decisiones y la implementación de mejoras en el programa, con el objetivo de fortalecer la formación de los estudiantes y garantizar su alineación con las demandas de la comunidad y las necesidades del campo de la Biología.

Basados en la siguiente pregunta sobre el nivel de aporte de diferentes competencias en el programa de Biología revela una percepción generalmente positiva por parte de los docentes, se destaca que la mayoría considera que el programa desarrolla habilidades para la autogestión del conocimiento y el pensamiento crítico, así como habilidades comunicativas para difundir el conocimiento científico biológico. Además, se aprecia la valoración de la visión multiescalar, multidisciplinaria y jerárquica para comprender la Biología, así como el pensamiento analítico y cuantitativo para interpretar resultados de estudios biológicos. Igualmente, se identifica una menor percepción con relación al uso de herramientas de biología computacional para analizar datos biológicos y la integración del conocimiento en problemáticas sociales y económicas de la

comunidad. Estos resultados indican áreas de oportunidad para fortalecer la formación en biología computacional y promover una mayor conexión entre el conocimiento biológico y su aplicación en contextos sociales y económicos, como se evidencia en la Figura 2. Aporte de las competencias al egresado según los docentes encuestados del Programa de Biología., del Apéndice G.

Los docentes reconocen que el programa de Biología aporta de manera significativa al desarrollo de competencias fundamentales en el ámbito biológico. Estos hallazgos brindan información relevante para evaluar y fortalecer el currículo y la enseñanza en el programa, con el objetivo de garantizar una formación integral y pertinente a las demandas del campo biológico y de la sociedad en general.

Para los docentes en relación con diversos aspectos del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se muestra una evaluación mayoritariamente positiva. Los docentes consideran que la distribución de horas de acompañamiento docente y tiempo de trabajo independiente asignadas en el plan de estudios son adecuados para cumplir con los propósitos de aprendizaje de la asignatura; se destaca que la asignatura contribuye al desarrollo de las competencias del programa y que los objetivos generales de la asignatura están alineados con las metas formativas del programa y promueven la formación integral de los estudiantes. Según la correspondencia entre los objetivos y contenidos de las unidades, así como la pertinencia, suficiencia y actualización de los contenidos programáticos, los docentes expresan un alto nivel de acuerdo. Esto indica que existe coherencia y relevancia en la estructura curricular de las asignaturas, alineada con el perfil definido para los egresados del programa. En cuanto a los aspectos de recursos físicos, tecnológicos y bibliografía sugerida, se observa una evaluación positiva en general, aunque con algunas respuestas neutrales o en desacuerdo en casos puntuales. Estos resultados pueden servir como insumos para fortalecer y mejorar los recursos disponibles

para el desarrollo de la asignatura, como se muestra en la Figura 3. Nivel de acuerdo o desacuerdo que corresponden a componentes del programa o contenidos curriculares de su asignatura según los docentes del Programa de Biología., del Apéndice G.

Los docentes reconocen en su mayoría que el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander cuenta con una estructura curricular adecuada, objetivos claros y pertinentes, y recursos suficientes para el desarrollo de las asignaturas. Estos hallazgos brindan información valiosa para la toma de decisiones y la mejora continua del programa académico, con el objetivo de ofrecer una formación de calidad y acorde a las necesidades de los estudiantes.

Para el análisis de la siguiente pregunta según los docentes los aspectos que se deben modificar en la reforma académica del programa de Biología para mejorarlo y hacerlo más pertinente revelan algunas áreas de atención; para las competencias, los docentes muestran una postura mayoritaria de no considerar cambios significativos, lo que sugiere que las competencias establecidas en el programa son adecuadas y relevantes. A los contenidos del programa, estrategias de enseñanza, estrategias de evaluación, proporción de horas de trabajo directa e independiente, se observa una variedad de opiniones. Algunos docentes consideran que se deben realizar cambios significativos o medianos en estos aspectos, mientras que otros se muestran neutrales o creen que no es necesario realizar modificaciones, estas diferencias reflejan la diversidad de opiniones y enfoques pedagógicos presentes en el cuerpo docente. En la Figura 4. Aspectos se deben modificar de la reforma académica para mejorar el programa y hacerlo más pertinente según los docentes encuestados del Programa de Biología., del Apéndice G.

Estos resultados proporcionan insumos valiosos para la reflexión y el análisis de la reforma académica del programa de Biología. Es importante considerar las opiniones y perspectivas de los docentes, ya que son actores clave en la implementación del programa y tienen un conocimiento

profundo de su asignatura. La identificación de áreas específicas que requieren modificaciones permitirá una mejora continua y una mayor pertinencia del programa para los objetivos y necesidades de formación de los estudiantes. Los docentes identifican áreas como los contenidos del programa, las estrategias de enseñanza, las estrategias de evaluación, y la proporción de horas de trabajo directa e independiente como aspectos que podrían requerir modificaciones en la reforma académica del programa de Biología. Estos resultados proporcionan una base sólida para la toma de decisiones y el diseño de acciones concretas que impulsen la mejora continua del programa y contribuyan a su mayor pertinencia.

El análisis de las respuestas de los docentes sobre las estrategias de enseñanza utilizadas en el programa de Biología revela algunas tendencias; La estrategia más comúnmente utilizada es la clase magistral, seguida del desarrollo de proyectos y la discusión de artículos científicos. Estas estrategias se consideran fundamentales para la transmisión de conocimientos y la promoción de la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Se observa una menor frecuencia en el uso de otras estrategias como la generación de contenido, presentaciones artísticas, ponencias y/o posters, aula invertida y juego de roles, estas estrategias pueden brindar oportunidades adicionales para la exploración, la creatividad y la aplicación práctica de los conocimientos, por lo que podrían considerarse opciones para diversificar y enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, como se evidencia en la Figura 5. Estrategias de enseñanza usadas por los docentes encuestados del Programa de Biología., del Apéndice G.

Es importante destacar que la elección de las estrategias de enseñanza depende de múltiples factores, como los objetivos de aprendizaje, la naturaleza de los contenidos y las características de los estudiantes. Cada estrategia tiene sus ventajas y limitaciones, y su selección debe basarse en la pertinencia y la efectividad para alcanzar los resultados educativos deseados. Los docentes del

programa de Biología utilizan principalmente estrategias como la clase magistral, el desarrollo de proyectos y la discusión de artículos científicos. Sin embargo, se observa una oportunidad para diversificar las estrategias de enseñanza e incorporar opciones como la generación de contenido, presentaciones artísticas, ponencias y/o posters, aula invertida y juego de roles. Estas estrategias pueden promover la participación, el pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conocimientos, contribuyendo así a una experiencia de aprendizaje más enriquecedora para los estudiantes.

El análisis de la pregunta abierta sobre los aspectos del perfil profesional de Biología de la Universidad Industrial de Santander que pueden ser desarrollados a partir de la asignatura orientada por los docentes revela algunos puntos clave. Se reconoce que la asignatura contribuye a formar profesionales integrales, éticos y competentes, capaces de resolver problemas biológicos básicos y de comprender la relación de la biología con otras disciplinas. Se destaca la importancia de entender la biodiversidad, así como de adquirir conocimientos y habilidades relacionados con el estudio científico de los sistemas biológicos, el pensamiento crítico y la interpretación de datos e información biológica. Además, se resalta la capacidad de integrar el conocimiento en el estudio de problemáticas de comunidades, sociedad y región, especialmente en relación con los recursos biológicos, se mencionan aspectos como el aprovechamiento sostenible, el manejo y la conservación de recursos biológicos, la ética profesional, el pensamiento crítico y la capacidad de análisis de datos, se subraya la importancia de desarrollar competencias en investigación y de continuar aprendiendo de manera continua, por otro lado, se resalta el enfoque integral de la asignatura y su vinculación con diferentes niveles y escalas de la vida de las plantas, así como con los procesos geoquímicos y ecológicos de la naturaleza. También se menciona la relevancia de la

biología celular y genómica en la planificación de experimentos y en la comprensión de procesos complejos de la biología.

Continuando con la metodología de la encuesta con preguntas abiertas sobre las áreas de investigación mencionadas por los docentes, estas revelan una variedad de temas que se alinean con las demandas y problemáticas regionales y nacionales. Algunos de estos temas incluyen la etnobotánica, la conservación y comprensión de la flora, la caracterización y preservación de recursos microbianos, la sistemática de ciertos géneros vegetales, la evolución de aves en bosques montanos, la diversidad de especies promisorias, el análisis de genes de resistencia en plantas, la bioprospección de nuevos genes, la conservación de biodiversidad fuera de áreas protegidas, el desarrollo rural sostenible, la documentación de la biodiversidad, la etnobotánica, la entomología y la búsqueda de genes de interés biotecnológico. Estas investigaciones abordan problemáticas y necesidades específicas, como la conservación de la biodiversidad, el fortalecimiento de sistemas productivos, la búsqueda de soluciones para la agroindustria, la sostenibilidad ambiental y el diagnóstico de enfermedades, como en el caso del virus SARS-CoV-2.

Se destaca la importancia de generar conocimiento aplicado en sectores clave como el agrícola, agroforestal, biotecnológico y de salud, así como de contribuir al desarrollo regional, la biodiversidad, la agroindustria y la sostenibilidad ambiental.

El análisis de los docentes encuestados muestra han llevado los resultados de sus trabajos de investigación al aula de varias formas en el programa de Biología. A continuación, se detallan las diferentes estrategias utilizadas:

Presentaciones: Los docentes han realizado presentaciones para compartir los resultados de sus investigaciones con los estudiantes. Esto les permite conocer los hallazgos y comprender su relevancia en el campo de estudio. **Contenidos de asignaturas:** Los resultados de investigación

se han incorporado en los contenidos de las asignaturas de profundización y electivas. De esta manera, los estudiantes tienen acceso a información actualizada y relevante en áreas específicas de interés. **Ejemplos en el aula:** Se utilizan ejemplos concretos de los trabajos de investigación para ilustrar conceptos y casos particulares durante las clases. Los docentes discuten estos ejemplos con los estudiantes, fomentando el análisis crítico y la participación activa. **Salidas de campo:** Algunos docentes han organizado salidas de campo relacionadas con sus investigaciones. Durante estas salidas, se explican en el terreno los resultados obtenidos y se abordan otros aspectos relevantes para comprender fenómenos biológicos y evolutivos en el territorio. **Trabajos de grado:** Los docentes invitan a los estudiantes a vincularse a sus proyectos de investigación a través de la realización de trabajos de grado. Esto les brinda la oportunidad de contribuir activamente a la investigación y aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura. **Artículos científicos:** Los resultados de investigación se comparten con los estudiantes a través de la lectura y discusión de artículos científicos relevantes. Esto les permite familiarizarse con la metodología y los hallazgos de la investigación académica en el campo de la Biología. **Prácticas de laboratorio:** Los resultados de investigación se integran en el desarrollo de prácticas de laboratorio, donde los estudiantes pueden experimentar y aplicar los métodos y análisis utilizados en las investigaciones.

Los docentes han utilizado una variedad de estrategias para llevar los resultados de sus trabajos de investigación al aula, brindando a los estudiantes la oportunidad de conocer y comprender la aplicación práctica de los conocimientos teóricos y fortaleciendo su sentido de pertinencia y motivación en el estudio de la Biología. El análisis muestra que los docentes buscan que sus estudiantes se relacionen con la problemática regional y nacional a través de diferentes estrategias. A continuación, se detallan las formas en las que se fomenta esta relación:

Presentaciones: Los docentes han realizado presentaciones para compartir los resultados de sus investigaciones con los estudiantes. Esto les permite conocer los hallazgos y comprender su relevancia en el campo de estudio. **Contenidos de asignaturas:** Los resultados de investigación se han incorporado en los contenidos de las asignaturas de profundización y electivas. De esta manera, los estudiantes tienen acceso a información actualizada y relevante en áreas específicas de interés. **Ejemplos en el aula:** Se utilizan ejemplos concretos de los trabajos de investigación para ilustrar conceptos y casos particulares durante las clases. Los docentes discuten estos ejemplos con los estudiantes, fomentando el análisis crítico y la participación activa. **Salidas de campo:** Algunos docentes han organizado salidas de campo relacionadas con sus investigaciones. Durante estas salidas, se explican en el terreno los resultados obtenidos y se abordan otros aspectos relevantes para comprender fenómenos biológicos y evolutivos en el territorio. **Trabajos de grado:** Los docentes invitan a los estudiantes a vincularse a sus proyectos de investigación a través de la realización de trabajos de grado. Esto les brinda la oportunidad de contribuir activamente a la investigación y aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura. **Artículos científicos:** Los resultados de investigación se comparten con los estudiantes a través de la lectura y discusión de artículos científicos relevantes. Esto les permite familiarizarse con la metodología y los hallazgos de la investigación académica en el campo de la Biología. **Prácticas de laboratorio:** Los resultados de investigación se integran en el desarrollo de prácticas de laboratorio, donde los estudiantes pueden experimentar y aplicar los métodos y análisis utilizados en las investigaciones.

Los docentes han utilizado una variedad de estrategias para llevar los resultados de sus trabajos de investigación al aula, brindando a los estudiantes la oportunidad de conocer y comprender la aplicación práctica de los conocimientos teóricos y fortaleciendo su sentido de pertinencia y motivación en el estudio de la Biología.

Para el análisis de la siguiente pregunta, el desarrollo curricular se beneficia de la realización de reuniones metodológicas y de orientación para asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en los programas de asignaturas, estas reuniones permiten a los docentes intercambiar ideas, compartir buenas prácticas y recibir orientación sobre cómo abordar los contenidos de manera efectiva. Además, brindan la oportunidad de alinear los objetivos de aprendizaje con las demandas y necesidades regionales y nacionales, asegurando así la pertinencia de los programas de estudio. Por lo tanto, en una escala de uno (1) a cinco (5), se podría considerar que esta afirmación tiene un nivel de desacuerdo (2), se puede inferir que existe una percepción de desacuerdo en relación con la realización de reuniones metodológicas y de orientación para el cumplimiento de las actividades previstas en los programas de asignaturas. Este desacuerdo puede indicar que los participantes consideran que no se están llevando a cabo adecuadamente o que no están siendo efectivas para el desarrollo curricular. Sin embargo, sin conocer la distribución de las respuestas en los demás puntos de la escala, es difícil evaluar el grado exacto de desacuerdo y proporcionar un análisis más detallado, como se muestra en la Figura 6. Nivel de acuerdo o desacuerdo para la afirmación del desarrollo curricular según los docentes encuestados del Programa de Biología., del Apéndice G.

Como se muestra en la Figura 7. Nivel de acuerdo o desacuerdo de los aspectos relacionados con la ejecución del plan de estudio según los docentes encuestados del Programa de Biología., del Apéndice G. para el análisis de los aspectos relacionados con la ejecución del plan de estudio del programa de Biología, basado en los resultados de la encuesta se tiene que:

Se cuenta con orientaciones para la elaboración de los planes de clases y guías didácticas: Los resultados indican una posición neutral, lo que sugiere que existe cierta orientación, pero

puede haber margen de mejora en términos de brindar pautas claras y efectivas para la elaboración de los planes de clases y guías didácticas.

Se cuenta con el seguimiento y mejora de la planeación de las clases y de los diferentes métodos didácticos: Los resultados revelan un grado de acuerdo, lo que indica que se realiza un seguimiento y se busca mejorar la planeación de las clases y los métodos didácticos. Esto implica que se están implementando acciones para evaluar y ajustar continuamente la calidad de la enseñanza.

Se orienta como referente de la planeación didáctica, el perfil y plan de estudio del programa: Los resultados muestran una posición neutral, lo que sugiere que la orientación hacia el perfil y plan de estudio del programa podría mejorarse. Es importante tener en cuenta estos aspectos para garantizar la coherencia y pertinencia de la planeación didáctica.

Se hace seguimiento a los resultados de las consultas a estudiantes como insumo de la evaluación de la asignatura y del programa: Los resultados indican un grado de acuerdo, lo que implica que se realiza seguimiento a los resultados de las consultas a estudiantes y se utilizan como insumo para evaluar tanto la asignatura como el programa en general. Esto refleja una actitud receptiva hacia las opiniones y retroalimentación de los estudiantes.

Se cuenta con los medios educativos adecuados y actualizados para el desarrollo de las asignaturas que imparte: Los resultados revelan una posición neutral, lo que sugiere que puede haber oportunidades para mejorar la disponibilidad y actualización de los medios educativos utilizados en el desarrollo de las asignaturas.

Se cuenta con los recursos tecnológicos adecuados y actualizados para el desarrollo de las asignaturas que imparte: Los resultados indican una posición neutral, lo que sugiere que se puede

mejorar la disponibilidad y actualización de los recursos tecnológicos utilizados en el desarrollo de las asignaturas.

Se toman en cuenta las respuestas de los encuestados para el análisis de la evaluación del trabajo docente para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje: Los resultados reflejan un grado de acuerdo, lo que implica que se valoran y utilizan los resultados de la evaluación del trabajo docente para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados muestran áreas de oportunidad para mejorar aspectos relacionados con la elaboración de planes de clases, la orientación hacia el perfil y plan de estudio, la disponibilidad y actualización de medios educativos y recursos tecnológicos, así como la toma en cuenta de los resultados de la evaluación docente. Estos resultados pueden ser utilizados como insumos para realizar ajustes y mejoras en la ejecución del plan de estudio del programa de Biología.

Como se muestra en la Figura 8. Seguimiento del plan de estudio del programa según los docentes del programa de Biología., del Apéndice G. según las respuestas proporcionadas, se puede realizar el siguiente análisis, en cuanto al seguimiento y evaluación curricular del plan de estudio y programas de asignaturas, se indicó que se realizan acciones para llevar a cabo este proceso. Esto es positivo, ya que permite verificar y evaluar la efectividad de las asignaturas y del plan de estudio en general.

Con relación con la utilización de los resultados de la evaluación y seguimiento para tomar decisiones acerca de cambios o mejoras en el plan de estudio, la respuesta indica que no se están utilizando estos resultados de manera efectiva. Esto puede representar una oportunidad perdida para realizar ajustes y mejoras necesarias en el plan de estudio, con el objetivo de mantenerlo actualizado y relevante.

En cuanto al análisis de las evaluaciones docentes para proveer herramientas de mejora, se indica que sí se lleva a cabo esta práctica. Es importante destacar que el análisis de las evaluaciones docentes es fundamental para brindar retroalimentación y apoyo a los docentes, promoviendo el desarrollo de sus competencias y mejorando la calidad de la enseñanza.

Si bien se realizan acciones de seguimiento y evaluación curricular, es necesario enfocarse en utilizar los resultados de manera efectiva para tomar decisiones y realizar mejoras en el plan de estudio. Además, el análisis de las evaluaciones docentes es una práctica valorada que contribuye al desarrollo profesional de los docentes. Se recomendaría fortalecer el uso de los resultados de la evaluación y seguimiento para mejorar de manera continua el plan de estudio y garantizar la calidad de la formación en el programa de Biología.

Y, por último, se identifican a través de una pregunta abierta varias competencias que se considera que no se desarrollan actualmente en el programa de Biología, pero que son relevantes para el trabajo como biólogo. Estas competencias incluyen:

Aplicar los conocimientos para el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza a problemas de los sectores agropecuarios, ambientales y emprendimiento empresarial con base tecnológica de forma autónoma o colectiva. Esta competencia resalta la importancia de utilizar los conocimientos biológicos para abordar problemáticas y generar soluciones innovadoras en los ámbitos mencionados.

Conocer la legislación en el campo de desarrollo como biólogo. Esta competencia implica comprender y aplicar las normativas y regulaciones relacionadas con el ejercicio profesional en el ámbito biológico, lo cual es fundamental para garantizar la ética y la legalidad en el trabajo.

Competencias de lecto-escritura avanzada. Se menciona que existe un déficit en estas competencias y que los egresados no logran adquirir las habilidades requeridas en la profesión. La

capacidad de comunicación efectiva a través de la lectura y escritura es esencial en el campo de la biología, ya que implica la comprensión y producción de informes, publicaciones científicas y otros documentos relevantes.

Gestión de proyectos y biología aplicada. Esta competencia implica tener habilidades para planificar, coordinar y ejecutar proyectos biológicos, así como aplicar los conocimientos adquiridos en contextos prácticos y reales.

Legislación ambiental. La comprensión de la legislación ambiental es fundamental para el trabajo como biólogo, ya que permite desarrollar proyectos y actividades en cumplimiento de las normativas vigentes y contribuir a la conservación y protección del medio ambiente.

Obtención directa de datos a partir de los objetos de estudio de la biología. Se menciona la importancia de diferenciar entre la obtención directa de datos del objeto de estudio y la compilación de datos existentes. Esta competencia implica la capacidad de recolectar datos de primera mano y generar información original y relevante en el campo biológico.

Resolver problemas de biología computacional acorde con los avances y la demanda actuales. Esta competencia destaca la necesidad de tener habilidades en el campo de la biología computacional, que incluye el análisis de datos, la modelización y la aplicación de herramientas y técnicas informáticas para abordar problemáticas biológicas complejas.

Tener un buen nivel competitivo en los diferentes campos del saber y capacidad de realizar propuestas y programas de extensión en aspectos biológicos de importancia para la sociedad. Esta competencia implica tener un conocimiento sólido y actualizado en diversos campos de la biología, así como la capacidad de generar propuestas y programas de extensión que promuevan la relevancia y el impacto social de la disciplina.

Se identifican diversas competencias que se considera que no se desarrollan actualmente en el programa de Biología y que son relevantes para el ejercicio profesional de los biólogos. Estas competencias abarcan desde la aplicación de conocimientos en contextos específicos hasta habilidades de comunicación, gestión de proyectos, conocimiento de legislación, obtención de datos, biología computacional y capacidad.

De esta manera, se puede concluir que el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander cuenta con fortalezas en aspectos como la relación de los estudiantes con la problemática regional y nacional, la orientación en la elaboración de planes de clases y guías didácticas, así como el seguimiento y mejora de la planeación de clases. Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la necesidad de desarrollar competencias relacionadas con la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza, el conocimiento de legislación, competencias de lecto-escritura avanzada y la gestión de proyectos. Además, se destaca la importancia de promover la obtención directa de datos en el campo de estudio y el desarrollo de habilidades en biología computacional. Se recomienda una mayor atención a las problemáticas específicas del contexto colombiano y una mejora en la interacción con las comunidades rurales. En general, se evidencia la importancia de una formación integral que abarque tanto aspectos teóricos como prácticos y que promueva competencias relevantes para el ejercicio profesional del biólogo, en línea con las demandas actuales y los desafíos del campo de la biología.

4.4.5.4 Encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga. El presente análisis se centra en la encuesta realizada a estudiantes de los últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga. El objetivo de esta encuesta es obtener información valiosa acerca de las percepciones, preferencias y expectativas de los estudiantes en

relación con su trayectoria educativa y futuras decisiones académicas. Mediante este estudio, se busca comprender los factores que influyen en la elección de carreras universitarias y las preferencias respecto a las instituciones de educación superior. Además, se analizarán las tendencias y patrones identificados a través de los datos recopilados, lo que permitirá obtener una visión panorámica de las aspiraciones y motivaciones de los jóvenes estudiantes en el ámbito educativo. A continuación, se presentarán los resultados obtenidos y se realizarán las conclusiones correspondientes para contribuir al mejoramiento de los procesos de orientación vocacional y toma de decisiones de los estudiantes en su transición hacia la educación superior.

4.4.5.4.1 Análisis descriptivo. El análisis de la encuesta revela una muestra representativa de ciento cincuenta y tres (153) estudiantes que participaron en el estudio. De los participantes, ochenta y siete (87) se identificaron como masculinos, sesenta y cuatro (64) como femeninos y dos (2) como otro género. Estos datos permiten obtener una visión equilibrada y diversa de las opiniones y preferencias de los estudiantes del área metropolitana de Bucaramanga en relación con su trayectoria educativa y elecciones académicas.

Según los datos obtenidos de la encuesta a estudiantes de los últimos cursos de colegio del área metropolitana de Bucaramanga revela la distribución de la población encuestada en los municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta, todos ubicados en el departamento de Santander, como se observa en la Figura 1. Distribución de los estudiantes encuestados de últimos cursos de colegio del área Metropolitana de Bucaramanga., del Apéndice H.

Según los resultados, se observa que la mayoría de los estudiantes encuestados provienen de Bucaramanga, con un total de 96 participantes, lo que representa la mayor proporción en

comparación con los otros municipios. En segundo lugar, se encuentra Floridablanca, con 36 estudiantes encuestados, seguido de Girón con 13 y Piedecuesta con 8.

Al analizar la variable de edad en la muestra de estudiantes encuestados, se observa que la mayoría de los participantes tienen dieciséis (16) años, con un total de noventa y uno (91) estudiantes en esta categoría. Le siguen los estudiantes de diecisiete (17) años, que representan a diecinueve (19) encuestados. En menor medida, se encuentran los estudiantes de quince (15) años, con treinta y cinco (35) participantes. Además, se identificaron seis (6) estudiantes de dieciocho (18) años, un (1) estudiante de diecinueve (19) años y un (1) estudiante cuya edad se clasificó como "otro". Estos datos nos brindan una idea de la distribución de edades dentro de la muestra y nos permiten comprender mejor el perfil de los estudiantes encuestados.

Los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes de los últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga, se observa que la mayoría de los encuestados reciben apoyo económico de sus padres en la formación escolar y/o bachillerato, seguido por el apoyo de las madres y abuelos. Esto resalta la importancia de la familia como principal fuente de apoyo económico. Además, se evidencia una diversidad en los niveles educativos de los acudientes, con la mayoría de ellos teniendo estudios profesionales y/o universitarios, lo cual puede influir positivamente en la valoración de la educación en el hogar. En cuanto al estrato del núcleo familiar, se observa una representación equilibrada entre los estratos dos (2), tres (3) y cuatro (4) aunque se registra una presencia limitada de estudiantes de estratos más altos en la muestra. Estos datos nos brindan una perspectiva sobre la diversidad socioeconómica de los hogares de los estudiantes encuestados. El análisis de estas variables puede ayudar a comprender mejor el contexto socioeconómico en el que se desenvuelven los estudiantes y las posibles implicaciones que esto

pueda tener en su educación y oportunidades, como se muestra en la Figura 2. Nivel de estudios académicos del acudiente de los estudiantes encuestados de colegios., del Apéndice H.

Para los datos estadísticos de la encuesta realizada a estudiantes de colegios, se destaca que el 46% de los encuestados ha recibido orientación vocacional, lo cual refleja una buena cantidad de estudiantes que han tenido acceso a este tipo de apoyo, por otro lado, se observa que el 61% de los estudiantes encuestados afirma tener conocimiento sobre el perfil profesional que mejor se ajusta a sus aptitudes, lo que indica una mayoría significativa de estudiantes que han identificado claramente esta información. Sin embargo, aún existe un porcentaje del 54% que no ha recibido orientación vocacional y un 39% que no sabe cuál es su perfil profesional según sus aptitudes. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de orientación vocacional en las instituciones educativas, a fin de brindar un mayor respaldo y guía a los estudiantes en la toma de decisiones relacionadas con su futuro académico y profesional.

En cuanto a las preferencias de los estudiantes en cuanto al área de estudio que les gustaría seguir, se observa que la mayoría de los encuestados muestra interés en las Ciencias de la Salud, representando el 21% de las respuestas. Le siguen de cerca las áreas de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, así como Ciencias Sociales y Humanas, ambas con el 16% de las respuestas. Por otro lado, se identifica un porcentaje significativo de estudiantes interesados en Economía, Administración, Contaduría y afines, así como en Matemáticas y Ciencias Naturales, ambos con el 13% de las respuestas. Además, se destaca un pequeño porcentaje de estudiantes (1%) que indicaron no tener intención de tener una experiencia universitaria. Estos resultados reflejan las preferencias de los estudiantes en cuanto a las áreas de estudio y podrían ser considerados para la orientación y oferta académica en las instituciones educativas. Para complementar la preferencia del área se indagó sobre las áreas de preferencia de los estudiantes, se observa que la biología es

la disciplina con mayor número de estudiantes interesados, representando el 30% del total. Le siguen las matemáticas con el 19% de los encuestados, y las ciencias sociales con el 14%. Además, se registraron estudiantes interesados en disciplinas como física, inglés, educación física, filosofía, química, informática, estadística y artes, aunque en menor proporción. Es importante destacar que un estudiante manifestó no tener preferencia por ninguna área en particular. Estos resultados reflejan las inclinaciones académicas de los estudiantes encuestados y podrían influir en sus decisiones futuras respecto a su formación universitaria y trayectoria profesional.

De esta manera, se analizan los resultados académicos de los estudiantes en diferentes áreas, indica que el 26.8% de los estudiantes mencionaron haber obtenido mejores resultados en biología, seguido por el 7.8% en matemáticas y el 5.2% en inglés. Estos porcentajes sugieren un nivel de competencia y habilidades superiores en estas áreas por parte de los estudiantes encuestados. Por otro lado, al observar las áreas en las que han obtenido bajos resultados, se identifica que el 5.9% de los estudiantes mencionaron la física como el área con desempeño menos favorable, seguida por el 10.9% en matemáticas y el 10.6% en ciencias sociales, esto puede indicar las áreas de oportunidad para mejorar y fortalecer las habilidades y conocimientos en estas disciplinas.

El análisis de los resultados académicos en diferentes áreas proporciona una visión relevante sobre las fortalezas y debilidades de los estudiantes en su desempeño académico. Estos datos, expresados en porcentajes, pueden ser útiles para identificar áreas en las que se requiere un mayor apoyo y dedicación, así como para tomar decisiones informadas en cuanto a la elección de futuras carreras y la planificación de estrategias de mejora académica.

Según los factores que han inspirado a los estudiantes a escoger su área de estudio, se destaca que la mayoría de los encuestados (el 68%) indicaron que tomaron esa decisión por cuenta

propia, esto apunta que tienen una motivación interna y personal para elegir su campo de estudio, es importante destacar que algunos estudiantes pudieron contar con el apoyo de la orientación vocacional, lo que les permitió explorar sus intereses y aptitudes para tomar una decisión informada. Además, un porcentaje menor de estudiantes (4%) mencionó que su elección fue influenciada por su colegio y otra menor cantidad (2%) por sus amigos. Por otro lado, un número significativo de estudiantes (24%) indicó que su familia fue la fuente de inspiración para elegir su área de estudio. Esto puede reflejar la influencia de la familia en la toma de decisiones académicas y la importancia que le otorgan a sus opiniones y consejos. También se registró un pequeño porcentaje (1%) de estudiantes que mencionaron que todas las opciones anteriores fueron determinantes en su elección, lo que indica una combinación de influencias y el complementario estadístico corresponde a otros factores de inspiración. Estos resultados resaltan la importancia de la autonomía del estudiante en la elección de su área de estudio, así como el papel de la familia, la orientación vocacional y otras influencias en este proceso

Al analizar las perspectivas de los estudiantes después de graduarse, se observa que el 62.1% tiene la intención de continuar sus estudios universitarios, técnicos o tecnológicos. Además, el 18.2% menciona la opción de estudiar inglés y posteriormente ingresar a un programa educativo. Por otro lado, el 5.2% tiene planes de trabajar después de graduarse, mientras que un 3.9% desea descansar. Es importante destacar que ninguno de los encuestados expresó la intención de viajar después de graduarse. Estos datos sugieren que la mayoría de los estudiantes encuestados tienen una orientación académica y buscan seguir formándose en el ámbito educativo o mejorar sus habilidades lingüísticas antes de ingresar a la educación superior.

Al indagar sobre el apoyo que recibirían en sus estudios universitarios, se destaca que el 48.4% de los estudiantes menciona que sus padres serían quienes les brinden apoyo económico.

Además, el 12.9% señala que solo la madre sería su apoyo, mientras que el 1.3% menciona solo al padre. Por otro lado, el 3.9% menciona a los abuelos como sus posibles apoyos, y se encuentran también menciones a los tíos, hermanos y otros miembros de la familia. Es interesante observar que un 30.1% de los estudiantes tiene la intención de buscar becas para financiar sus estudios universitarios, lo que refleja una actitud proactiva en la búsqueda de oportunidades de financiamiento. Además, hay un estudiante que indica que se apoyaría por cuenta propia y otro que menciona no contar con apoyo económico. Estos datos resaltan la importancia del apoyo familiar y la búsqueda de recursos adicionales para asegurar el acceso a la educación superior.

Los estudiantes presentan niveles diversos de gusto y preferencia hacia distintos programas académicos, en general, la Biología destaca como el programa con mayor nivel de gusto y preferencia, mientras que la Astronomía muestra una preferencia más baja. La Física y la Química reciben respuestas variadas, con estudiantes mostrando niveles desde bajo hasta muy alto. La Geología presenta una distribución equilibrada de respuestas. Estos resultados subrayan la importancia de reconocer las preferencias individuales y la diversidad de intereses en la elección de programas académicos, como se muestra en la Figura 3. Nivel de preferencia a las diferentes áreas académicas según los estudiantes encuestados., del Apéndice H.

Al evaluar el nivel de gusto o preferencia hacia diferentes ramas de estudio del campo de la Biología, se observan patrones interesantes, los microorganismos muestran un nivel de gusto generalmente bajo, con la mayoría de los estudiantes respondiendo en los niveles "muy bajo" y "bajo", las células generan una distribución más equilibrada, con un número significativo de respuestas en los niveles "medio" y "bajo", los animales, se observa un nivel de gusto más favorable, con una mayoría de estudiantes respondiendo en los niveles "medio", "alto" y "muy alto". Por último, las plantas muestran un patrón similar al de las células, con una distribución

relativamente equilibrada entre los niveles "bajo", "medio" y "alto". Estos resultados sugieren que los estudiantes encuestados muestran un mayor interés en los animales en comparación con los microorganismos, células y plantas. Estos hallazgos podrían tener implicaciones en la orientación y diseño de programas educativos, enfocando los esfuerzos en despertar el interés de los estudiantes en el estudio de las diferentes ramas de la Biología. Al analizar el nivel de gusto o preferencia hacia diversas ramas de estudio del campo de la Biología, se destaca un mayor interés por los animales, seguido de las células, las plantas y los microorganismos. Estos resultados proporcionan información relevante para orientar la educación y fomentar el interés de los estudiantes en las diferentes áreas de la Biología.

Es importante conocer la inclinación hacia las diferentes modalidades de formación a la que los estudiantes desean ingresar, según los resultados se observa que la mayoría, con un total de 141 estudiantes, tiene como objetivo ingresar a una formación universitaria. Además, se identificó que 4 estudiantes optan por una formación técnica, 6 por una formación tecnológica, y solo 1 estudiante mencionó otra opción. Por otro lado, un estudiante indicó que no desea ingresar a ninguna formación. Estos resultados reflejan la aspiración predominante de los encuestados de continuar sus estudios en el ámbito universitario, lo cual puede estar influenciado por sus intereses y metas profesionales.

Continuando con la misma idea, las opciones seleccionadas por los estudiantes para programas universitarios, técnicos o tecnológicos, se observa una amplia variedad de áreas de estudio. Entre las opciones más frecuentes se encuentran las ingenierías de sistemas, geología, derecho, economía, medicina y enfermería, destacando su popularidad entre los estudiantes encuestados. También se evidencian otras áreas de interés, como las licenciaturas en educación, psicología, diseño y ciencias biológicas, que muestran una diversidad de intereses y perspectivas

vocacionales entre los estudiantes. El Programa de Biología se posiciona como una opción significativa dentro de las preferencias de los estudiantes para su formación universitaria. Con ocho (8) estudiantes seleccionando la biología como su primera opción, se destaca el interés y reconocimiento de la importancia de esta disciplina en el campo científico y académico. Esta preferencia por la biología refleja el reconocimiento de su relevancia en áreas como la investigación científica, la conservación del medio ambiente, la salud y la biotecnología. Además, demuestra la pasión de los estudiantes por comprender la vida y los procesos biológicos, así como su deseo de contribuir al avance y desarrollo de esta disciplina en el futuro, como se muestra en la Figura 4. Primera opción de estudios técnicos, tecnológicos y/o universitarios de los estudiantes encuestados., del Apéndice H.

Al examinar las respuestas de la segunda opción de estudios técnicos, tecnológicos y/o universitarios se observa que los estudiantes mencionan una diversidad de campos de estudio en sus opciones, que abarcan desde áreas relacionadas con la administración de empresas, como la Administración de Empresas y la Contaduría Pública, hasta disciplinas científicas y de la salud, como Biología, Medicina y Enfermería. También se mencionan opciones relacionadas con el diseño, como Arquitectura y Diseño Gráfico, así como campos de estudio como Derecho, Ingeniería en sus diversas ramas, Psicología, Sociología, Trabajo Social, entre otros, como se muestra en la Figura 5. Segunda opción de estudios técnicos, tecnológicos y/o universitarios de los estudiantes encuestados., del Apéndice H. Es importante destacar que algunos estudiantes mencionan "No sé" como su segunda opción de estudios, lo cual indica incertidumbre o falta de definición en cuanto a su elección académica.

Estos resultados permiten identificar una amplia gama de intereses y áreas de estudio preferidas por los estudiantes de últimos cursos de colegio. Esto refleja la diversidad de talentos, vocaciones y aspiraciones presentes en esta etapa de transición educativa.

En la Figura 6. Preferencias de universidades de los estudiantes encuestados de últimos cursos del área metropolitana de Bucaramanga., del Apéndice H., muestra una amplia diversidad en las elecciones de universidades por parte de los estudiantes encuestados de últimos cursos de colegios. Se observa que algunos estudiantes mencionan instituciones específicas como la Universidad de Antioquia, la Universidad de los Andes y la Universidad Industrial de Santander, lo que sugiere una preferencia por estas universidades debido a su reputación, oferta académica o ubicación geográfica. También se mencionan programas específicos, como el Programa de Intercambio Extranjero, lo que indica el interés de los estudiantes en tener experiencias internacionales durante su formación universitaria. Además, se observa que algunos estudiantes aún no tienen una elección definida y mencionan respuestas como "No sé" o "Cualquiera", esto puede indicar indecisión o falta de información sobre las opciones universitarias disponibles. Dichos resultados reflejan una variedad de preferencias y necesidades entre los estudiantes encuestados, lo que destaca la importancia de proporcionar información clara y orientación académica para ayudarles a tomar decisiones informadas sobre su educación superior.

Según los factores que han influido en la elección de una carrera o programa universitario, se destaca que la preferencia personal es el factor más importante, con el 51% de los estudiantes mencionándolo como determinante en su decisión. Le sigue de cerca las expectativas laborales, con un 44% de los estudiantes tomando en cuenta las oportunidades profesionales que les brindará la carrera. Las influencias de los familiares también juegan un papel significativo, con el 27% de los estudiantes considerando las recomendaciones y consejos de sus seres queridos. Por otro lado,

el rendimiento académico y las ofertas en universidades tienen menor peso en comparación, con el 25% y 5% de los estudiantes mencionándolos respectivamente. Estos resultados muestran que las preferencias personales y las perspectivas de futuro desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones de carrera de los estudiantes.

Se resalta la importancia de indagar sobre las opciones de pregrado ofrecidas en el área metropolitana de Bucaramanga y conocer el interés de los estudiantes por estudiar en la Universidad Industrial de Santander, las respuestas de los estudiantes respecto a su conocimiento sobre los programas ofertados por las universidades de la región, se observa que la mayoría, con un total de ciento diez (110) estudiantes, indicaron estar familiarizados con dichos programas. Sin embargo, se identificó que cuarenta y tres (43) estudiantes respondieron que no poseen información acerca de las ofertas académicas de las universidades locales, de esta manera, se profundiza que el jueves 25 y viernes 26 de mayo se llevó a cabo con gran éxito la Gran Feria de la Educación en el Salón Mega de Neomundo en Bucaramanga. Este evento fue diseñado con el objetivo de proporcionar a los estudiantes una amplia exposición a la oferta académica de las universidades de la región, se espera que esta feria haya contribuido significativamente a reducir la tasa de estudiantes no informados sobre las opciones educativas disponibles. En cuanto al tipo de universidad que les gustaría estudiar, se evidencia una preferencia por las instituciones públicas, con ciento veintiún (121) estudiantes manifestando su interés en este tipo de universidad. Por otro lado, treinta y dos (32) estudiantes expresaron su preferencia por una universidad privada. Y, por último, la Universidad Industrial de Santander, se destaca un alto nivel de conocimiento y atracción hacia esta institución. De los estudiantes encuestados, ciento diez (110) manifestaron su interés en estudiar en dicha institución, mientras que treinta y cuatro (34) expresaron su desinterés en dicha universidad.

Estos resultados sugieren una valoración positiva y reconocimiento de la oferta académica de las universidades de la región, así como una inclinación hacia las instituciones públicas y una alta consideración de la Universidad Industrial de Santander como una opción educativa deseada por los estudiantes encuestados.

Para las opciones de universidades según las respuestas de los estudiantes de colegios evidenciando una amplia diversidad en las elecciones. Se observa que algunos estudiantes mencionan instituciones específicas como la Universidad de Antioquia, la Universidad de los Andes y la Universidad Industrial de Santander, lo que sugiere una preferencia por estas universidades debido a su reputación, oferta académica o ubicación geográfica. También se mencionan programas específicos, como el Programa de Intercambio Extranjero, lo que indica el interés de los estudiantes en tener experiencias internacionales durante su formación universitaria. Además, se observa que algunos estudiantes aún no tienen una elección definida y mencionan respuestas como "No sé" o "Cualquiera". Esto puede indicar indecisión o falta de información sobre las opciones universitarias disponibles. En general, los resultados reflejan una variedad de preferencias y necesidades entre los estudiantes encuestados, lo que destaca la importancia de proporcionar información clara y orientación académica para ayudarles a tomar decisiones informadas sobre su educación superior.

Para los aspectos que más se valoran por los estudiantes encuestados de los colegios, en primer lugar, destaca el énfasis en las estrategias de enseñanza de los docentes, lo cual indica que los estudiantes consideran importante contar con métodos de enseñanza efectivos y dinámicos que faciliten su aprendizaje. También valoran el plan de estudios, buscando programas académicos que ofrezcan una estructura clara y completa de asignaturas relacionadas con sus intereses y metas profesionales, igualmente, se evidencia la importancia de las oportunidades laborales y las

vinculaciones con empresas, lo que refleja el deseo de los estudiantes de tener una formación académica que les brinde perspectivas y opciones concretas en el ámbito laboral. De esta manera, las prácticas y la posibilidad de realizar intercambios académicos se destacan como elementos relevantes para adquirir experiencia práctica y enriquecer su formación a través de experiencias internacionales.

Por otro lado, se mencionan aspectos como la ética profesional, el desarrollo intelectual, el enfoque investigativo y el buen ambiente, lo cual sugiere que los estudiantes valoran una formación integral que promueva su crecimiento ético, intelectual y personal. También se menciona la infraestructura física y tecnológica, los laboratorios, las aulas y la acreditación, lo cual indica que los estudiantes consideran importante contar con recursos y ambientes adecuados para su aprendizaje y desarrollo académico. Los aspectos que más valoran los estudiantes de últimos cursos de colegios respecto a un programa académico abarcan desde las estrategias de enseñanza y el plan de estudios hasta las oportunidades laborales, las prácticas y las vinculaciones con empresas. También consideran relevante el desarrollo ético, intelectual y personal, así como contar con una infraestructura adecuada y oportunidades de intercambio académico, como se evidencia en la Figura 7. Aspectos valorados de un programa académico por parte de los estudiantes encuestados de últimos cursos de colegios., del Apéndice H. Estos aspectos reflejan la importancia de brindar una formación integral y orientada a las necesidades y metas de los estudiantes.

Por el contrario, los aspectos que más valoran en una universidad, se pueden destacar varias tendencias importantes.

En primer lugar, es evidente que los estudiantes consideran fundamental la calidad de la enseñanza y las estrategias utilizadas por los docentes. La alta frecuencia de menciones a las

estrategias de enseñanza de los docentes (33 menciones) indica que los estudiantes buscan un enfoque educativo efectivo y dinámico que promueva su aprendizaje.

En segundo lugar, la infraestructura física de la universidad es un aspecto valorado por los estudiantes, como se evidencia en las cuarenta y seis (46) menciones relacionadas con la infraestructura física, como laboratorios y aulas. Esto indica que los estudiantes consideran importante contar con instalaciones adecuadas y recursos tecnológicos para su formación académica.

Otro aspecto relevante es el reconocimiento de la universidad, con 18 menciones. Los estudiantes valoran que la institución sea reconocida tanto a nivel nacional como internacional, lo cual puede influir en su prestigio y en las oportunidades que puedan surgir en el ámbito laboral.

En cuanto a las oportunidades laborales, las menciones relacionadas con este aspecto (5 menciones) indican que los estudiantes consideran relevante que la universidad les brinde perspectivas y conexiones en el mundo laboral, lo cual les permitirá tener mayores oportunidades de empleo al graduarse.

Además, se pueden destacar otros aspectos como los eventos académicos, el asesoramiento estudiantil y la infraestructura tecnológica, que también son valorados por los estudiantes. Estos aspectos reflejan el interés de los estudiantes en participar en actividades extracurriculares, recibir apoyo personalizado y contar con recursos tecnológicos actualizados.

Para las preferencias de los estudiantes en cuanto al sector en el cual les gustaría desarrollarse profesionalmente, se observa que un 57.8% de los estudiantes manifestó su interés por el sector público, mientras que un 17.4% se inclinó hacia el sector privado. Por su parte, un 10.9% de los estudiantes expresó su deseo de incursionar en el ámbito del emprendimiento. Es

importante destacar que estos porcentajes reflejan las respuestas de los estudiantes encuestados y revelan las preferencias relativas en cuanto al sector en el que aspiran a trabajar en el futuro.

Y, por último, basados en la percepción de los estudiantes encuestados sobre la labor de un profesional en biología, como se observa en la Figura 8. Qué hace un profesional en biología según los estudiantes de últimos cursos de colegios., del Apéndice H Se destaca la amplia asociación de la biología con el estudio de la vida y los seres vivos, lo que sugiere que los estudiantes reconocen la importancia de esta disciplina para comprender la diversidad y el funcionamiento de los organismos-

En términos de roles profesionales, se observa una notable valoración de la investigación en biología, con veintiocho (28) menciones, indicando que los estudiantes consideran que los biólogos desempeñan un papel fundamental en la generación de nuevos conocimientos y el avance científico en el campo. Además, se menciona la importancia de la docencia, con dieciocho (18) menciones, lo cual evidencia la percepción de que los biólogos pueden ser educadores y transmitir sus conocimientos a futuras generaciones.

La conservación del medio ambiente y la preservación de los ecosistemas son aspectos destacados, con menciones que hacen énfasis en la responsabilidad de los profesionales en biología para cuidar y proteger el planeta. Esto refleja una conciencia ambiental y un interés por promover prácticas sostenibles.

Otro aspecto relevante es la conexión entre la biología y otras disciplinas, como la farmacología, la consultoría ambiental, los laboratorios forenses y el control de enfermedades. Estas menciones indican que los estudiantes reconocen la interdisciplinariedad de la biología y su aplicabilidad en diversos campos.

Los estudiantes de últimos cursos de colegios valoran la labor de un profesional en biología como investigador, docente y defensor del medio ambiente. Reconocen su importancia en la generación de conocimientos científicos, la conservación de la biodiversidad y su rol en la solución de problemas relacionados con la salud y el medio ambiente. Este análisis refleja una visión amplia y positiva sobre la profesión, resaltando la relevancia y versatilidad de la biología en la sociedad actual.

4.4.5.5 Encuesta a empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander. Las encuestas a empleadores de egresados del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander desempeñan un papel crucial en la evaluación del desempeño y la calidad de la formación académica ofrecida por la institución. Estas encuestas permiten obtener una retroalimentación directa de los empleadores que han contratado a egresados del programa, brindando información valiosa sobre su satisfacción con las habilidades y competencias adquiridas por los graduados. Además, estas encuestas también son una herramienta efectiva para identificar las demandas y necesidades del mercado laboral en el campo de la Biología, lo que facilita la adaptación y mejora continua del plan de estudios y los programas de formación. A través de la recopilación de datos y opiniones de los empleadores, la UIS puede fortalecer la conexión entre la formación académica y las exigencias del mundo laboral, garantizando así la empleabilidad y el éxito profesional de sus egresados. En este párrafo introductorio, exploraremos la importancia y los beneficios específicos de las encuestas a empleadores de egresados del programa de Biología de la UIS, destacando su papel en la mejora continua de la calidad educativa y la inserción laboral de los graduados.

4.4.5.5.1 Análisis descriptivo. El análisis de los resultados de la encuesta revela la distribución de empleadores encuestados por sector de manera más precisa. A continuación, se muestra el desglose porcentual de cada sector: Agrícola: 14%, Minero: 14%, Energético: 7%, Educativo: 36%, Forestal: 14%, Investigación: 21%, Instituto de investigación: 7%, Biotecnológico: 7% y Servicio: 7%. Estos porcentajes reflejan la proporción de empleadores en cada sector en relación con el total de empleadores encuestados.

El sector educativo es el que presenta la mayor representación, con un 36% de los empleadores encuestados, lo cual indica la demanda significativa de profesionales en Biología en instituciones educativas. Esto resalta la importancia de una sólida formación en el campo de la educación para los egresados del programa de Biología de la UIS.

Para el siguiente análisis del requerimiento de profesionales en Biología por parte de los empleadores encuestados indican un 61,1% que sí, mientras que un 38,9% no requiere Biólogos. Por ello es indispensable indagar sobre la cantidad de Profesionales en Biología que actualmente se desempeñan dentro de las organizaciones, el 55,6% menos de 2 biólogos, el 33,3% de 3 a 5 biólogos, el 5,6% alrededor de 100 biólogos y 5,6% más de 300 biólogos. Estos resultados sugieren que la demanda de profesionales de biología es alta, ya que la mayoría de las organizaciones encuestadas requieren este tipo de profesionales. Sin embargo, la mayoría de las organizaciones tienen un número limitado de biólogos trabajando en ellas, lo que podría indicar una necesidad de contratar más profesionales en esta área.

Según los resultados de la pregunta abierta acerca de los cargos y funciones que desempeñan los biólogos dentro de las organizaciones encuestadas es el siguiente:

Expertos en diferentes grupos biológicos: Los biólogos se especializan en grupos biológicos específicos, como plantas, anfibios y mamíferos. Sus funciones incluyen el diseño de

estudios de campo, toma de datos, montaje de especímenes, manejo y curaduría de colecciones, modelado de datos y gestión de proyectos. Esto indica que los biólogos tienen un papel crucial en la investigación y conservación de la biodiversidad. **Genética y genetistas:** Algunos biólogos se especializan en genética y realizan estudios relacionados con la genética de diferentes especies. Esto implica labores de investigación, análisis de datos y contribución al avance del conocimiento en esta área. **Docentes e investigadores:** Muchos biólogos también desempeñan roles como docentes en instituciones educativas, impartiendo conocimientos sobre biología a estudiantes. Además, algunos biólogos también realizan investigaciones científicas en sus respectivas áreas de especialización. **Control de plagas:** Algunos biólogos trabajan en el control de plagas, aplicando sus conocimientos biológicos para manejar eficientemente las poblaciones de organismos no deseados. **Estudios en laboratorio:** Los biólogos también realizan estudios en laboratorio, llevando a cabo experimentos, análisis de muestras y procesamiento de datos. **Monitoreo de la calidad del agua:** Otro rol importante de los biólogos es el monitoreo de la calidad del agua, evaluando la salud de los ecosistemas acuáticos y detectando posibles contaminantes. **Consultorías y planes de manejo y restauración:** Algunos biólogos brindan servicios de consultoría en la planificación y gestión de áreas naturales, así como en proyectos de restauración ecológica.

En general, se puede observar que los biólogos desempeñan una amplia variedad de roles y funciones en diferentes sectores de las organizaciones encuestadas, incluyendo la investigación, la educación, la conservación, el control de plagas y el monitoreo ambiental. Su conocimiento y experiencia en biología son fundamentales para abordar los desafíos relacionados con la biodiversidad, la salud ambiental y el desarrollo sostenible.

Según las áreas específicas en las que se requieren profesionales en biología, así como la experiencia con los egresados de la Universidad Industrial de Santander, es el siguiente:

Estudio de fauna: Esto implica la realización de investigaciones, análisis de datos y seguimiento de las poblaciones de animales. **Estudio de flora:** Esto puede incluir la identificación y clasificación de especies vegetales, así como la evaluación de su distribución y estado de conservación. **Gestión de proyectos:** Esto implica coordinar y supervisar actividades relacionadas con la conservación, investigación o desarrollo de programas específicos. **Monitoreo de variables bióticas y abióticas:** Esto implica recopilar y analizar datos sobre la biodiversidad y los componentes del ecosistema. **Docencia:** Estos profesionales pueden desempeñar roles como profesores en instituciones educativas, impartiendo conocimientos y formando a futuros biólogos. **Biotecnología:** Esto implica utilizar los conocimientos biológicos y las técnicas avanzadas para desarrollar productos o soluciones en diversas áreas, como la salud, la agricultura o la industria. **Dependiendo de la necesidad:** Algunas organizaciones indicaron que la contratación de profesionales en biología depende de sus necesidades específicas, lo cual puede variar en diferentes momentos. **Análisis de datos:** implica la interpretación y manipulación de datos biológicos para obtener conclusiones significativas. **Redacción de informes:** Algunas organizaciones valoran la capacidad de los profesionales en biología para redactar informes claros y precisos relacionados con los resultados de investigaciones o proyectos. **Otras áreas:** Se mencionó la necesidad de profesionales en biología en otras áreas no especificadas.

En cuanto a la experiencia con los egresados de la UIS, la mayoría de las organizaciones se mostraron satisfechas (44,44%) o muy satisfechas (55,55%). Esto sugiere que los egresados de la Universidad Industrial de Santander han demostrado un buen desempeño y han cumplido con

las expectativas de las organizaciones en las que se han desempeñado. Esta percepción positiva destaca la calidad de la formación y preparación de los egresados de la institución.

Para la evaluación de las competencias, la que obtuvo mayor calificación en términos de importancia, basándonos en el número de respuestas de los encuestados señalan la "Ejecución de proyectos para la solución de problemas", con un total de 15 respuestas indicando su mayor importancia. Por otro lado, las competencias que obtuvieron menor calificación en términos de importancia, es decir, con menor número de respuestas que las consideran de mayor importancia, son "Elaboración de diagnósticos" y "Rigor científico y ética profesional", ambas con solo 1 respuesta indicando su menor importancia, como se muestra en la Figura 1. Nivel de importancia de ciertas competencias según los empleadores.

Los empleadores de los egresados del programa de Biología de la UIS consideran que la competencia de mayor importancia indica que valoran la capacidad de los profesionales en biología para aplicar sus conocimientos en la resolución de situaciones problemáticas. Por otro lado, las competencias de "Elaboración de diagnósticos" y "Rigor científico y ética profesional" son percibidas como menos importantes, aunque es importante tener en cuenta que estas calificaciones pueden variar dependiendo de las necesidades específicas de cada empleador.

En general, se puede observar que los empleadores valoran una combinación de habilidades blandas en los profesionales de biología. Si bien algunas habilidades como la rigurosidad y la tolerancia y respeto son consideradas de menor importancia, otras habilidades como la proactividad, la ética, la resiliencia y la puntualidad en la entrega de compromisos son valoradas en mayor medida.

La proactividad se destaca como una habilidad altamente valorada por los empleadores, lo que indica que buscan profesionales que sean proactivos, tomen la iniciativa y muestren

motivación en su trabajo. Esto sugiere la importancia de tener iniciativa y ser diligente en la realización de tareas y proyectos. La ética profesional también es considerada relevante, lo que implica que los empleadores buscan profesionales que actúen de manera ética y se rijan por sólidos valores en su desempeño laboral. La resiliencia es otra habilidad que se valora, lo que indica que los empleadores buscan profesionales que sean capaces de enfrentar desafíos, adaptarse a situaciones cambiantes y recuperarse de adversidades. La puntualidad en la entrega de compromisos también es considerada importante, lo que sugiere la necesidad de que los profesionales cumplan con los plazos establecidos y sean responsables en la finalización de sus tareas, como se muestra en la Figura 2. Nivel de valoración a las habilidades blandas que más se valoran según los empleadores.

Los empleadores valoran una combinación de habilidades blandas en los profesionales de biología, buscando profesionales proactivos, éticos, resilientes y responsables en la entrega de sus compromisos. Estas habilidades son consideradas importantes para el éxito en el entorno laboral y pueden influir en la selección y contratación de profesionales en empresas relacionadas con la biología.

Es importante generar retroalimentación en los empleadores encuestado, con el fin de conocer alguna deficiencia específica en el conocimiento de los egresados de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Esto refleja una opinión positiva sobre la preparación y formación de los egresados en términos de conocimientos técnicos y específicos de la carrera.

Algunos empleadores mencionaron la falta de pedagogía como una posible área de mejora, lo que sugiere que los egresados podrían beneficiarse de un mayor desarrollo de habilidades pedagógicas para la comunicación y transferencia de conocimientos en diferentes contextos. Otros empleadores mencionaron la normatividad y la legislación ambientales como áreas en las que los

egresados podrían tener menos conocimiento. Esto indica la importancia de fortalecer la formación en aspectos legales y normativos relacionados con el campo de la biología y el medio ambiente. Además, se mencionaron aspectos como la eliminación de plagas utilizando controles biológicos y herramientas de programación como áreas donde se han encontrado algunas deficiencias. Sin embargo, es importante destacar que también hubo empleadores que expresaron una experiencia positiva y satisfactoria en cuanto a los conocimientos de los egresados de Biología que han contratado, lo que indica que en general se percibe un buen nivel de preparación y competencia en los egresados de la Universidad Industrial de Santander.

En conclusión, si bien se mencionaron algunas áreas en las que se podrían fortalecer los conocimientos de los egresados, la mayoría de los empleadores expresaron una opinión positiva sobre el nivel de preparación de los egresados de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Estos resultados refuerzan la calidad de la formación académica y técnica proporcionada por la universidad y también pueden ser útiles para identificar áreas de mejora y fortalecimiento en el plan de estudios y enfoque curricular.

En general, la mayoría de los empleadores encuestados (el 72,22%) expresaron su interés en vincular estudiantes de Biología de la Universidad Industrial de Santander para el desarrollo de pasantías de investigaciones y/o prácticas empresariales. Esto indica que existe una disposición favorable por parte de las empresas para brindar oportunidades de experiencia laboral a los estudiantes de Biología. Sin embargo, se observa que un pequeño porcentaje (16,66%) no está interesado en esta vinculación, y el 11,11% de los encuestados indicaron que no saben o no tienen una respuesta clara. Esto puede deberse a diversas razones, como limitaciones en la capacidad de la empresa para recibir pasantes o desconocimiento sobre los beneficios de esta colaboración.

Los resultados muestran que la bolsa de empleo es el medio más utilizado por las empresas encuestadas para la selección y contratación de personal, con un 55,55% de participación. Esto sugiere que las empresas confían en las bolsas de empleo como una fuente confiable para encontrar candidatos calificados. Además, se observa que los anuncios en prensa, LinkedIn y Computrabajo también son utilizados por un número significativo de empresas (2 a 5 respuestas cada uno). Otras opciones mencionadas incluyen la Unidad de Servicio de Empleo del SENA, asociaciones de la UIS y redes sociales, aunque en menor medida.

Dichos resultados de la encuesta indican un interés favorable por parte de los empleadores en vincular estudiantes de Biología de la Universidad Industrial de Santander para pasantías y prácticas empresariales. Además, se evidencia que las bolsas de empleo son el medio más utilizado para la selección y contratación de personal, seguidas de otros medios como anuncios en prensa, LinkedIn y Computrabajo. Estos hallazgos pueden ser útiles tanto para los estudiantes en busca de oportunidades laborales como para la universidad y las empresas en su proceso de vinculación y reclutamiento de talento.

Como se muestra en la Figura 3. Nivel de importancia de factores para seleccionar personal según los empleadores encuestados., del Apéndice I. El orden de menor importancia a mayor importancia de los factores para seleccionar el personal de la empresa, según las respuestas proporcionadas, es el siguiente:

Recomendación: Este factor se considera de menor importancia en el proceso de selección del personal. Las recomendaciones de terceros no tienen un peso significativo en comparación con otros criterios. **Universidad:** La universidad de procedencia de los candidatos se valora como un factor relevante en el proceso de selección. Se considera como un indicador de la formación académica recibida. **Especialidad:** La especialidad del candidato es un factor importante a tener

en cuenta en la selección. Los empleadores buscan profesionales con conocimientos y habilidades específicas relacionadas con el campo de la biología. **Experiencia:** La experiencia laboral previa es valorada en el proceso de selección. Los empleadores buscan candidatos que cuenten con experiencia práctica en el campo de la biología. **Conocimientos:** Los conocimientos técnicos y teóricos relacionados con la biología son considerados como un factor de gran importancia en la selección del personal.

En cuanto a las otras profesiones que se incluyen en la búsqueda de profesionales para el cargo de biólogos en la empresa, según las respuestas proporcionadas, se observa lo siguiente:

Ingeniería ambiental: Es la profesión más mencionada, lo que indica que existe una demanda de profesionales de esta disciplina junto con los biólogos en la empresa. **Ingenieros agrónomos:** También se valora la inclusión de profesionales en esta área, lo que sugiere la importancia de conocimientos agronómicos en algunos roles relacionados con la biología. **Ecólogos:** Los ecólogos también son considerados como profesionales relevantes en la búsqueda de personal para roles relacionados con la biología. **Químicos y microbiólogos:** Aunque en menor medida, se menciona la inclusión de profesionales en estas áreas, lo que indica que algunos roles pueden requerir conocimientos en química y microbiología. **Ingenieros forestales, geólogos y geógrafos:** Estas profesiones también se mencionan, pero en menor medida. Parece haber menos demanda de profesionales en estas áreas en comparación con ingeniería ambiental y agronomía. **Veterinarios:** En las respuestas proporcionadas, no se menciona la inclusión de veterinarios en la búsqueda de profesionales para roles relacionados con la biología. **Ninguna profesión:** Algunos empleadores indicaron que no se incluyen otras profesiones en la búsqueda de profesionales para el cargo de biólogos, lo que sugiere que se centran exclusivamente en contratar biólogos para esos roles.

En conclusión, la selección del personal en la empresa se basa en una combinación de factores como la universidad de procedencia, la especialidad, la experiencia y los conocimientos. Además de los biólogos, se busca la inclusión de profesionales de otras disciplinas, principalmente ingeniería ambiental y agronomía, seguidos de ecólogos, químicos y microbiólogos.

Para la empresa, establecer colaboraciones de investigación con el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se considera de alto interés (33,33%) y muy alto interés (50%), según las respuestas proporcionadas.

En cuanto a los servicios de gran interés para la empresa, se observa lo siguiente:

Recopilar y analizar información biológica referente a la interacción de los organismos entre sí y con su ambiente: Este servicio es valorado por el 22,2% de los encuestados. La recopilación y análisis de información biológica es importante para comprender mejor las interacciones en los ecosistemas y su impacto en el ambiente. **Planificar y realizar investigaciones biológicas:** El 22,2% de los encuestados considera de gran interés este servicio. Las investigaciones biológicas son fundamentales para generar conocimiento científico y aplicarlo en la toma de decisiones y la resolución de problemas. **Planes de rescate:** Este servicio es mencionado por el 5,6% de los encuestados. Los planes de rescate se refieren a acciones específicas para proteger y conservar especies en peligro de extinción o en situaciones de riesgo. **Restauración ecológica:** El 22,2% de los encuestados considera de gran interés este servicio. La restauración ecológica implica la recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados, lo cual es relevante para la conservación de la biodiversidad y la mejora del ambiente. **Cultivar, reproducir, desarrollar y estudiar las plantas:** Este servicio también es valorado por el 22,2% de los encuestados. La investigación y desarrollo de plantas es relevante en diversos sectores como la agricultura, la silvicultura y la biotecnología. **Solo ámbito educativo:** Este servicio es

mencionado por el 5,6% de los encuestados. Es probable que estos empleadores consideren de interés colaboraciones con el programa de Biología de la universidad en el ámbito educativo, como la realización de prácticas profesionales o programas de formación, como se evidencia en la Figura 4. Apoyo que le gustaría recibir por parte de la Universidad Industria de Santander según los empleadores encuestados., del Apéndice I.

Establecer colaboraciones de investigación con el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander es considerado de alto interés y muy alto interés para la empresa. Los servicios de mayor interés son recopilar y analizar información biológica, planificar y realizar investigaciones biológicas, restauración ecológica y cultivar, reproducir, desarrollar y estudiar las plantas. Estos servicios reflejan la importancia de la generación de conocimiento biológico, la conservación de la biodiversidad y la aplicación de técnicas y prácticas en el campo de la biología.

4.5 Fase 5. Estrategias para el mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Con base en los resultados obtenidos en las fases anteriores, se propone implementar las siguientes acciones para mejorar la pertinencia y la calidad del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander:

Revisión y actualización continua del Plan de Estudios: La revisión y actualización continua del plan de estudios del programa de Biología es fundamental para asegurar su pertinencia y alineación con las necesidades del campo laboral y las demandas del entorno. Se deben identificar y actualizar regularmente las áreas de conocimiento y competencias que deben ser abordadas en el programa, incorporando los últimos avances científicos y tecnológicos. Además,

es importante incluir mejoras en el nivel de inglés de los estudiantes, promoviendo el desarrollo de habilidades lingüísticas relevantes para su futuro profesional, así como la inclusión de la legislación ambiental en el plan de estudios, con el fin de que los estudiantes adquieran conocimientos y competencias necesarias para abordar los desafíos ambientales actuales.

Promoción de la interdisciplinariedad: Dado que los desafíos actuales en el campo de la Biología requieren un enfoque interdisciplinario, es importante fomentar la colaboración y la integración de conocimientos con otras disciplinas, como la química, la física, la informática y la medicina; igualmente fomentar ciertas disciplinas tal como se mencionó anteriormente en la Misión de Sabios y el Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación sobre las necesidades que surgirán a futuro en las ramas de la Biología como la Ecología, Ecotoxicología, Físicoquímica Ambiental, Biología Aplicada, que, en conjunto con la Química Ambiental y las Ciencias Sociales, evalúan permanentemente el estado poblacional, el nivel de contaminación y las metodologías de diagnóstico y remediación ambiental. Esto se puede lograr a través de la implementación de asignaturas y proyectos conjuntos, así como la promoción de la participación en actividades interdisciplinarias de investigación y desarrollo.

Fortalecimiento de la formación práctica: Para mejorar la empleabilidad de los egresados, se deben fortalecer las oportunidades de formación práctica, como pasantías, prácticas profesionales y proyectos de investigación aplicada. Estas experiencias brindarán a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en entornos reales, adquirir habilidades laborales y establecer contactos en el campo profesional.

Establecimiento de alianzas y convenios: La universidad puede establecer alianzas estratégicas con instituciones, empresas y organizaciones del sector público y privado relacionadas con la Biología. Estas alianzas pueden brindar oportunidades de colaboración, acceso a recursos y

financiamiento, así como facilitar la inserción laboral de los egresados a través de prácticas, pasantías y oportunidades de empleo.

Apoyo en la inserción laboral: La universidad puede brindar apoyo a los egresados en su inserción laboral, fomentar el uso de la bolsa de empleo proporcionada por la universidad, debido a los resultados de la encuesta se ha identificado que pocos egresados utilizan las acciones organizadas por la institución para el servicio de los egresados., la organización de ferias de empleo y la facilitación de redes de contacto con empleadores. Además, se pueden ofrecer programas de desarrollo de habilidades profesionales, como talleres de entrevistas, elaboración de currículos y desarrollo de habilidades de comunicación y liderazgo.

Atención al bienestar estudiantil: Para mejorar las condiciones de aprendizaje y bienestar de los estudiantes, es importante implementar programas de apoyo emocional y de salud mental, así como brindar servicios de orientación académica y profesional. La universidad también puede promover la participación estudiantil en actividades extracurriculares, clubes y organizaciones relacionadas con la Biología, para fomentar el sentido de pertenencia y promover un ambiente favorable para el desarrollo académico y personal.

Con la implementación de estas estrategias propuestas para mejorar el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander permitirá fortalecer la formación académica y práctica de los estudiantes, promover la interdisciplinariedad, facilitar la inserción laboral de los egresados y fomentar su desarrollo personal y profesional. Al revisar y actualizar continuamente el currículo, promover la colaboración interdisciplinaria, fortalecer la formación práctica, establecer alianzas y convenios, brindar apoyo en la inserción laboral y atender el bienestar estudiantil, se crearán las bases para una educación en Biología de calidad y pertinente, que responda a las demandas del mercado laboral y contribuya al avance de la disciplina. Con estas

acciones, la Universidad Industrial de Santander estará preparando a los futuros biólogos para enfrentar los desafíos del campo y convertirse en profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo sostenible y el progreso científico.

4.6 Fase 6. Plan de acción

Plan de Acción para el Estudio de Pertinencia del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Revisión y actualización del currículo:

- Constituir un comité de expertos y docentes para analizar el currículo actual e identificar áreas de mejora, a través de análisis realizado en el análisis de la oferta educativa nivel nacional e internacional.
- Realizar un mapeo de competencias requeridas por el mercado laboral y compararlas con las competencias desarrolladas en el programa.
- Realizar ajustes curriculares para incluir conocimientos prácticos y teóricos relevantes para el mercado laboral.

Incorporación de nuevas metodologías de enseñanza y evaluación:

- Capacitar al cuerpo docente en metodologías activas de enseñanza que fomenten el aprendizaje práctico, la investigación y la resolución de problemas.
- Implementar herramientas tecnológicas y recursos educativos digitales para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Fomentar la participación de los estudiantes en actividades prácticas, proyectos de investigación y pasantías en empresas del sector.

Fortalecimiento de la formación práctica:

- Establecer convenios y alianzas estratégicas con instituciones y empresas del sector para brindar oportunidades de prácticas profesionales a los estudiantes.
- Crear laboratorios y espacios adecuados para desarrollar actividades prácticas y experimentales.
- Establecer programas de tutoría y seguimiento para orientar a los estudiantes en la realización de prácticas y proyectos de investigación.

Promoción de la interdisciplinariedad:

- Fomentar la colaboración entre diferentes programas académicos dentro de la universidad para abordar problemáticas complejas desde una perspectiva interdisciplinaria.
- Organizar eventos académicos, conferencias y seminarios que promuevan la integración de conocimientos y enfoques de diferentes disciplinas.
- Implementar asignaturas optativas que permitan a los estudiantes explorar otras áreas del conocimiento relacionadas con la biología.

Creación de alianzas estratégicas con instituciones y empresas del sector:

- Establecer convenios de colaboración con empresas, instituciones de investigación y organizaciones del sector público y privado.
- Realizar actividades conjuntas, como conferencias, proyectos de investigación y programas de prácticas, que vinculen a los estudiantes con el mundo laboral y fortalezcan su experiencia profesional.

Implementación de programas de inserción laboral para los egresados:

- Crear un sistema de seguimiento de los egresados para conocer su inserción laboral y recopilar retroalimentación sobre la pertinencia del programa.

- Diseñar programas de orientación y capacitación para apoyar a los egresados en la búsqueda de empleo y el desarrollo de habilidades empresariales.
- Establecer vínculos con empleadores y actores relevantes del sector para identificar oportunidades laborales y promover la contratación de egresados del programa.

Atención integral al bienestar estudiantil:

- Fortalecer los servicios de apoyo psicológico, orientación académica y acompañamiento personalizado para los estudiantes.
- Implementar programas de promoción de la salud mental y el bienestar físico.
- Fomentar la participación estudiantil en actividades extracurriculares, clubes y organizaciones estudiantiles que contribuyan a su desarrollo integral.

Seguimiento y evaluación del plan de acción:

- Establecer indicadores de seguimiento para evaluar el progreso y los resultados de cada actividad del plan de acción.
- Realizar evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario.
- Fomentar la retroalimentación y la participación de los diferentes actores involucrados en el proceso de mejoramiento.

Este plan de acción se llevará a cabo de manera sistemática y gradual, con el compromiso y la colaboración de todos los actores involucrados en el programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. La implementación exitosa de este plan permitirá mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa, formando profesionales altamente capacitados y competitivos en el campo de la biología.

5. Conclusiones

Al realizar el Estudio de Pertinencia para el Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander se puede concluir lo siguiente:

El diagnóstico actual del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander ha permitido identificar diversas áreas de mejora que son relevantes para asegurar la pertinencia y calidad del programa. La mejora continua se ha reconocido como un aspecto fundamental para adaptarse a las demandas cambiantes del campo de las ciencias biológicas y garantizar que los estudiantes estén preparados para enfrentar los desafíos actuales y futuros. Una de las áreas que requiere atención es el plan de estudios. A través del diagnóstico, se han identificado ciertas falencias que sugieren la necesidad de revisar y mejorar el diseño curricular. Esto implica actualizar y ajustar los contenidos y enfoques de enseñanza, de manera que reflejen los avances científicos y tecnológicos más recientes, así como las demandas y necesidades del mercado laboral.

El análisis de la oferta educativa del programa de Biología en universidades nacionales e internacionales revela la diversidad de enfoques, fortalezas y especializaciones que existen en este campo. Cada universidad tiene su propio enfoque curricular y áreas de investigación destacadas, lo que brinda a los estudiantes una amplia gama de opciones para elegir una institución que se alinee con sus intereses y objetivos profesionales, se permitieron identificar las tendencias y avances en la educación en Biología, como la integración de tecnologías emergentes, la promoción de habilidades transversales y la internacionalización de los programas. Estas tendencias reflejan la necesidad de adaptarse a los cambios en el ámbito científico y profesional, y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos actuales y futuros en el campo de la Biología.

Con el análisis del entorno para el programa de Biología de la UIS proporcionó una comprensión sólida de los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos que pueden afectar su desarrollo y éxito. Esto permitirá a la institución adaptar el programa a las necesidades del entorno, anticipar cambios y desafíos, y tomar decisiones informadas para garantizar una formación relevante y de calidad en el campo de la biología.

La investigación de mercados a través de encuestas permitió recopilar información valiosa de los diferentes grupos de interés, lo que brinda una base sólida para la toma de decisiones estratégicas en el programa de Biología. Esta retroalimentación contribuye a mejorar la calidad de la educación, ajustar el currículum, generar estrategias para fortalecer las competencias de los estudiantes y promover una mayor empleabilidad en el campo de la biología.

Las estrategias descritas permitirán mejorar la calidad y pertinencia del programa de Biología de la UIS, formando profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo sostenible y el avance científico. Además, fortalecerán la reputación y posicionamiento del programa tanto a nivel local como nacional e internacional. Con la implementación de estas estrategias, la Escuela de Biología estará en una posición favorable para satisfacer las necesidades de los diferentes grupos de interés, como docentes, egresados, empleadores y estudiantes, y contribuir al progreso de la disciplina de la Biología en la región y del País.

La implementación exitosa del plan de acción formulado, a través del compromiso y la colaboración de todos los actores involucrados, permitirá mejorar la pertinencia y el posicionamiento del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander. Esto garantizará la formación de profesionales altamente capacitados y competitivos en el campo de la biología, preparados para enfrentar los desafíos del mercado laboral y contribuir al avance de la disciplina.

6. Recomendaciones

Establecer un cronograma para la formación del comité de expertos y docentes.

Identificar las brechas entre el currículo actual y las demandas del mercado laboral.

Definir un plan de ajustes curriculares que incluya la adición de conocimientos prácticos y teóricos relevantes.

Establecer un mecanismo de seguimiento para evaluar la efectividad de los cambios implementados.

Diseñar un programa de capacitación en metodologías activas de enseñanza para el cuerpo docente.

Proporcionar recursos y materiales educativos necesarios para implementar las nuevas metodologías.

Fomentar la colaboración entre docentes para intercambiar buenas prácticas y experiencias.

Establecer convenios y alianzas estratégicas con instituciones y empresas del sector biológico para brindar oportunidades de prácticas profesionales a los estudiantes.

Diseñar un plan para la creación de laboratorios y espacios adecuados para actividades prácticas y experimentales.

Implementar programas de tutoría y seguimiento para orientar a los estudiantes en la realización de prácticas y proyectos de investigación.

Organizar eventos académicos, conferencias y seminarios que promuevan la integración de conocimientos y enfoques de diferentes disciplinas.

Diseñar asignaturas optativas que permitan a los estudiantes explorar áreas del conocimiento relacionadas con la biología.

Fomentar la colaboración entre diferentes programas académicos dentro de la universidad para abordar problemáticas complejas desde una perspectiva interdisciplinaria.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Bucaramanga (2020). *Plan de desarrollo de Bucaramanga 2020-2023. Plan de desarrollo de Bucaramanga, ciudad de oportunidades.*
- Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias - ACOFACIEN . (2003). *Directores de Biología* <https://www.acofacien.org/encuentros/directores-biologia>
- Baca, G. (2007). *Evaluación de Proyectos*. Distrito Federal, México: Mc. Hawgrill.
- CONPES 3918. (2018). *Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia.*
- Consejo Nacional de Acreditación CNA, (2006). *Lineamientos para la acreditación de programas* Ministerio de Educación https://www.mineducacion.gov.co/CNA/1741/articles-186359_lineamientos_2.pdf
- Consejo Nacional de Acreditación CNA. (2020). *Principios de la Acreditación* https://www.cna.gov.co/1779/w3-article-402545.html?_noredirect=1
- Consejo Nacional de Acreditación CNA. (2022). *Actualización de los aspectos por evaluar para la autoevaluación con fines de acreditación en alta calidad de programas académicos.*
- Corzo, L. & Marcano, M. (2009) Pertinencia del currículo de las instituciones de educación superior: un estudio cualitativo desde la teoría fundamentada. *Multiciencias*, vol. 9, núm. 2, pp. 149-156 <https://www.redalyc.org/pdf/904/90411687006.pdf>
- DANE. (2023). *Comunicado de Prensa, Producto Interno Bruto.* https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim22.pdf

- DANE. (2023). PIB información técnica. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Decreto 1330 (2019) *Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación* https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fY_NCslwEIRfxYvHkPTHqsfiQRAPHkTaXGRJF11tszVJxce3VUG8eBlmmlm8GVmpZSe3gTieIxA6aIde6OC6WqzQpc7VVRV6ostjls3m6zvYHJTdS_weGBbrcb rqU2rCL-Iiy6thHaHqLMFUQftOZW3z7USeOIXmCMFWvtiPL
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022* <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>
- Domínguez Lugo, A. J., Silva Ávila, A. H., Castorena Peña, A., Barrera Moreno, M. A., & Ramírez González, D. I. (2017). *Investigación sobre las oportunidades de empleo para los profesionistas recién egresados utilizando BSC*. México.
- Econometría Consultores. (2023). *2023: un año difícil* La Republica <https://www.larepublica.co/analisis/econometria-consultores-2889073/2023-un-ano-dificil-3522158#:~:text=Se%20anticipa%20un%20incremento%20en,d%C3%ADgito%20en%20los%20%C3%BAltimos%20meses.>
- El Tiempo. (2020). *Santander se perfila como epicentro para el desarrollo*. <https://www.eltiempo.com/contenido-comercial/santander-se-perfila-como-centro-de-desarrollo-de-colombia-460060>
- Escuela de Biología - UIS. (2019). *Comentarios institucionales al informe de Evaluación Externa*. Bucaramanga.

Escuela de Biología - UIS. (2019). *Informe de evaluación externa con fines de acreditación*.

Fisher, L. & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia*. México: Mc Graw-hill.

Forero, E. (2022). *Financiación de la ciencia en el gobierno Petro: ¿Un nuevo espejismo?* Mas Colombia. <https://mascolombia.com/financiacion-de-la-ciencia-en-el-gobierno-petro-un-nuevo-espejismo/>

González Fernández, V. (2015). *Qué entendemos por usuario como centro del servicio. Estrategia y táctica en marketing*. El Profesional de la Información.

Hartley, & Rudelius. (2004). *Marketing*.

Hodson de Jaramillo, E., Guy, H., & Eduardo, T. (2019). *La bioeconomía, Nuevo marco para el crecimiento sostenible de América Latina*. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8366/BVE190403022e.pdf;jsessionid=EF084248D5F887B9F06435B573F1B788?sequence=1>

INFOBAE. (2023). *Estos son los retos en materia de medioambiente que enfrentará Colombia en 2023*. <https://www.infobae.com/colombia/2023/01/24/estos-son-los-retos-en-materia-de-medioambiente-que-enfrentara-colombia-en-2023/>

Kotler, P. (2015). *Introducción a la Mercadotecnia*. Tunja - Boyacá: UPTC.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing*. Pearson Educación de México.

Lafrancesco Villegas, G. M. (2005). *Nuevos fundamentos para la transformación curricular*. Bogotá: Cargraphics.

Makiw, G. (2012). *Principios de Economía*. México D.F.: Cengage Learning Editores.

Manzano Meza, D. S., & Alegria Collazos, M. (2019). *Estudio de pertinencia del programa de administración de empresas de la corporación Universitaria Autónoma del Cauca año 2018*. Popayán.

MinEducación. (2022). *Nace convenio entre Minciencias y Mineducación para consolidar una sociedad basada en el conocimiento.*

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/413051:Nace-convenio-entre-Minciencias-y-Mineducacion-para-consolidar-una-sociedad-basada-en-el-conocimiento>

MinEducación. (2023). *Ampliación de cobertura Reorganizar, identificar y focalizar: Experiencias de México, Colombia y Chile.*

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87540.html>

Ministerio de Ciencias. (2019). *Misión de Sabios Colombia 2019.*

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *El reto es consolidar el sistema de calidad educativa.*

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-242097.html#:~:text=4%20En%202004%2C%20la%20UNESCO,\(EFA%20Global%20Moritoring%20Report\).](https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-242097.html#:~:text=4%20En%202004%2C%20la%20UNESCO,(EFA%20Global%20Moritoring%20Report))

Ministerio de Educación. (2019). *Vinculación laboral general.* Observatorio laboral para la educación.

<http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ibcestimado-por-programa>

Ministerio de Educación. (2022). *Plan de estudios*

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79419.html#:~:text=El%20plan%20de%20estudios%20es,curr%C3%ADculo%20de%20os%20establecimientos%20educativos.](https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79419.html#:~:text=El%20plan%20de%20estudios%20es,curr%C3%ADculo%20de%20os%20establecimientos%20educativos)

Morinelli, M. P. (2016). *La formación profesional del biólogo en Colombia frente a las tendencias contemporáneas y las realidades del contexto.*

<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/oratores/article/download/113/225/>

- Pérez Cabrera, A. L. (2021). *Plan de mercadeo para los programas académicos Gestión Empresarial y Tecnología Empresarial del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED) de la Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga.
- Pérez Picón, K. L. (2021). *Pertinencia de la Formación en las Universidades Colombianas. Un análisis desde los graduados*. Bucaramanga .
- Picon, K. L. (2021). *Pertinencia de la Formación en las Universidades Colombianas: Un Análisis desde los Graduados*.
- Portafolio (2023). *Analistas ven con pesimismo la inflación para resto del año*.
<https://www.portafolio.co/economia/finanzas/inflacion-2023-analistas-estan-pesimistas-sobre-panorama-economico-del-ano-576868>
- Portafolio. (2023, 01 24). *Plan del Gobierno para aumentar cupos y fortalecer educación superior*.
<https://www.portafolio.co/economia/gobierno/plan-del-gobierno-para-aumentar-cupos-y-fortalecer-educacion-superior-577350>
- Puerta, O. (2022). *Qué le espera a Colombia en 2023 en materia ambiental*.
<https://razonpublica.com/le-espera-colombia-2023-materia-ambiental/>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración*. México: Pearson Educación de México.
- Rodríguez, A., Mondaini , A., & Hitschfeld, M. (2017). *Bioeconomía en América Latina y en el Caribe*.
- Salinas , O. (2021). Mercado de trabajo y empleabilidad de los profesionales en Colombia. *Revista de divulgación científica, tecnológica y cultural*.
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2021). *El Ministerio de Educación Nacional pone a disposición la información estadística de educación superior 2022*
<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/>

Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2004). *Fundamentos de Marketing*.

Tünnermann Bernheim , C. (2000). Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior *Educación superior y sociedad* Vol 11 NQ 1 y 2: 181-196 <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/download/138/124>

Tünnermann Bernheim, C. (2019). Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior. *Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 11(1 y 2), 181-196. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/138>

Tunnermann, C. (2022). Pertinencia y calidad de la educacion superior.

UIS. (2022). *Referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos. Acuerdo consejo académico 023 del 2022*.

UNESCO. (2021). *Aumenta la inversión en investigación y desarrollo en el mundo, pero continúa muy concentrada* <https://es.unesco.org/news/aumenta-inversion-investigacion-y-desarrollo-mundo-pero-continua-muy-concentrada>

UNIDISTRITAL. (2023). *Programa de Biología*. <http://www1.udistrital.edu.co:8080/web/biologia/justificacion>

Universidad de los Andes. (2023). *Perspectivas de cómo impulsar la bioeconomía en Colombia*. <https://investigacioncreacion.uniandes.edu.co/es/noticia/perspectivas-c%C3%B3mo-impulsar-bioeconom%C3%ADa-en-colombia>

Universidad de Sucre. (2016). *Proyecto Educativo – PEP programa de biología*.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2022). *Justificación del programa de Biología* <http://www1.udistrital.edu.co:8080/web/biologia/justificacion>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2023). *Comparación Decretos 1075 de 1015 y 1330 de 2019*.

Vallet , T., & Frasquet, M. (2005). *Marketing mix*.

Yépez Galarza, G. D., Quimis Izquierdo , N. C., & Sumba Bustamante, R. C. (2021). *El marketing mix como estrategia de posicionamiento en las MIPYMES ecuatorianas*.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7926929.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Figuras y tablas correspondientes al diagnóstico inicial del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander

Tabla 1.

Formación y/o responsabilidades de los Docentes del Programa de Biología

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
Andrés Felipe Castaño González	profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad de Antioquia, obteniendo el título de Biólogo. En la Universidad De Ginebra, obtuvo el título de Magíster en Biología. Realizó el doctorado en diversidad y adaptación de plantas en Universite de Montpellier III. El área de actuación de Felipe Cataño está vinculada con Botánica y ciencias de las plantas. Las líneas de investigación de su interés son: Morfología, anatomía vegetal, Sistemática, Diversidad florística. Actualmente es director del Herbario de la Universidad Industrial de Santander.
Daniel Rafael Miranda Esquivel	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad de la Salle, obteniendo el título de Licenciado en Química y Biología. Además, un segundo pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, obteniendo el título de Biólogo; en esta misma alma mater obtuvo el título de Magíster en Sistemática. En Argentina realizó el doctorado en Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional De La Plata. El área de actuación de Daniel Miranda está vinculada con las ciencias naturales y biológicas, zoología, ornitología, entomología, ciencias biológicas del comportamiento. Las líneas de investigación de su interés son: simúlidos neotropicales: Sistemática y biogeografía, biogeografía histórica, diversidad biológica, análisis filogenético de grupos neotropicales. Actualmente es director del Laboratorio de Sistemática y Biogeografía de la Universidad Industrial de Santander.

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
Fernando Rondón González	Profesor titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad del Valle, obteniendo el título de Biólogo con énfasis en genética, en esta misma alma mater obtuvo el título de Doctor en Ciencias. El área de actuación de Fernando Rondón está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, Genética y Herencia, Ciencias Médicas y de la salud, genética Humana, Conservación de la Biodiversidad. Las líneas de investigación de su interés son: Ornitología, Genética de poblaciones naturales y humanas, diversidad genética de vertebrados y poblaciones humanas, estudio de la variabilidad genética a nivel de ADN en poblaciones, identificación humana y genética forense, Biodiversidad.
Jorge Hernández Torres	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Industrial de Santander, obteniendo el título de Licenciado en Biología. Es Magister de la Université De Neuchâtel en Francia. En esta misma alma mater realizó el doctorado en Biología molecular. El área de actuación de Jorge Hernández está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, bioquímica, biología molecular y celular, microbiología, genética y herencia. Las líneas de investigación de su interés son: Análisis estructural de proteínas y modelización molecular, Biología Molecular Aplicada, Filogenia molecular.
José Gregorio Moreno Patiño	Profesor Asociado de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias desde 1990. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, obteniendo el título de Biólogo. Obtuvo el título de Magíster en Ciencias-Biología, en la Universidad del Valle. El área de actuación de Jose Moreno está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, Zoología de vertebrados con énfasis en ornitología y mastozoología. Las líneas de investigación de su interés son, reflectancia ultravioleta, vocalización de aves.
Martha Patricia Ramírez Pinilla	Profesora Titular Laureada de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, obteniendo el título de Bióloga. Realizó el doctorado en Ciencias Biológicas- orientación zoología, en la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina). Las líneas de investigación de su interés son: Biología de la reproducción y el desarrollo, Herpetología, Zoología, Ecología e historia natural. Es Coordinadora de las colecciones

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
	zoológicas del Museo de Historia Natural de la UIS, directora de la Colección de Herpetología y directora del Laboratorio de Biología Reproductiva de Vertebrados de la Universidad Industrial de Santander
Sergio Andrés Marchant Rojas	Profesor Asociado de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Católica del Norte, en Chile, obteniendo el título de Biólogo marino. En esta misma alma mater obtuvo una Licenciatura en Ciencias del Mar. Realizó el doctorado en Ciencias Biológicas, en Clemson University en Carolina del Sur, Estados Unidos. El área de actuación de Sergio Marchant está vinculada con las ciencias naturales y biológicas, genética y herencia, conservación de la biodiversidad, biología marina y del agua. Las líneas de investigación de su interés son el estudio de la diversidad genética, los procesos adaptativos, la fisiología animal y la evolución.
Bjorn Reu	Profesor Asociado de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pre- y posgrado en la Universidad de Bayreuth (Alemania), obteniendo el título de Geoecólogo. Realizó el doctorado en Ciencias Naturales en el Instituto Max-Planck de Biogeoquímica y en la Universidad de Bonn (Alemania). Realizó también una estancia postdoctoral en el Instituto de Biología de la Universidad de Leipzig (Alemania). Las líneas de investigación de su interés son: Conservación de la Biodiversidad, Ecología de plantas y ecosistemas, transformaciones en los paisajes socio ecológicos de los Andes. Es Coordinador de posgrado de la Escuela de Biología y sirve al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) como Embajador Científico
Enrique Arbeláez Cortes	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad del Valle, obteniendo el título de Biólogo. Obtuvo el título de Magíster en Ciencias biológicas en la Universidad Autónoma de México; en esta misma alma mater realizó el doctorado en Ciencias Biológicas. El área de actuación de Enrique Arbeláez está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, Zoología, Ornitología, Entomología, Ciencias biológicas del comportamiento, genética y herencia, conservación de la biodiversidad, ecología, Biología (teórica, matemática, criobiología, evolutiva). Las líneas de investigación de su interés son; filogeografía de Aves de Mesoamérica, Diversidad y ecología, Aves del Quindío, Andes Centrales de Colombia, genética de Poblaciones de Manglares del Pacífico Colombiano. Actualmente es

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
	profesor de Evolución, Curador colección de Aves y colección de Tejidos del museo de Historia Natural e investigador asociado al Grupo de Estudios en Biodiversidad
Francisco José Martínez Pérez	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad Autónoma Metropolitana, obteniendo el título de Biólogo. Obtuvo el título de Magíster en Genética y Biología molecular, en El Centro de Investigación y De estudio Avanzados del IPN. En la Universidad Nacional Autónoma de México realizó el doctorado en Ciencias Biológicas. Realizó un postdoctorado en El Centro De Investigación En Alimentación y Desarrollo, en el Área de Biotecnología Marina. Realizó un segundo postdoctorado en la Universidad de Toronto, en Células y Sistemas biológicos.El área de actuación de Francisco Martínez está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, biología celular y microbiología, genética y herencia, zoología, ornitología, entomología, ciencias biológicas del comportamiento, virología, neurociencias, medicina básica, fisiología (incluye citología), biotecnología, tecnología para la manipulación de células y tejidos, tecnología para la identificación y funcionamiento del ADN, proteínas y enzimas. Las líneas de investigación de su interés son; Clonación y caracterización de genes, socio-microbiología, desarrollo de nuevas metodologías para el estudio de ácidos nucleicos, bio-informática, diagnóstico molecular, origen, evolución e implocaciones fisiológicas de intrones, procesamiento alternativo del ARN mensajero, estudio de metagenóma, transcriptoma y exomas, genómica de celomados.
Jorge Luis Fuentes Lorenzo	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad de La Habana, obteniendo el título de Microbiólogo; en esta misma alma mater obtuvo el título de Magister en Biología Vegetal. Realizó el doctorado en Ciencias Agrícolas, en el Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas. El área de actuación de Jorge Fuentes está vinculada con las ciencias naturales, biológicas, médicas y de la salud, toxicología, biología celular, microbiología, conservación de la biodiversidad. Las líneas de investigación de su interés son; Geo-microbiología, biotecnología y mejoramiento genético de plantas, fotoprotección, mutagénesis ambiental y quimiopreención.
Luz Nayibe Garzón Gutiérrez	Profesora Licenciada en Biología con maestría en Ciencias Agrarias con énfasis Genética y Fitomejoramiento, doctora en el área de Fitopatología. Experiencia en la formulación y ejecución de proyectos de investigación.

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
	Experiencia en mejoramiento de leguminosas, para la obtención de nuevas variedades con resistencia a enfermedades limitantes en producción. Manejo de técnicas de mejoramiento convencional y asistido por marcadores moleculares. Experiencia en manejo de colecciones de hongos en laboratorio y técnicas moleculares. Conocimientos de técnicas bioinformáticas aplicadas al mapeo genético.
Nelson Facundo Rodríguez López	Profesor asociado, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Industrial de Santander-UIS. Egresado de la Licenciatura en Biología y Química de la Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. El profesor Rodríguez-López, obtuvo título de Maestría y Doctorado en Fisiología vegetal en la Universidade Federal de Viçosa, MG, Brasil. El área de trabajo en investigación del profesor Rodríguez-López está relacionada con la Ecofisiología Vegetal y Ecología Vegetal. Especialmente, ha centrado sus trabajos en la limitantes y potencialidades de la ganancia de carbono y eficiencia en el uso e recursos (agua, nitrógeno y luz), respuestas de las plantas bajo estrés ambiental (abiótico y/o biótico) en plantas cultivadas, forestales, promisorias y/o silvestres, costos y beneficios de las relaciones planta-microorganismos (Benéficos y Patógenos) y planta-insectos y/o herbívoros, relaciones eco-fisiológicas en Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles (cacao-musáceas-forestales; café-forestales), Relaciones de suelo- planta en zonas contaminadas por metales pesados. El profesor Rodríguez López, es el director del Grupo GIEFIVET y del Laboratorio de Ecofisiología Vegetal & Ecosistemas Terrestres de la Escuela de Biología de la UIS. Además, es el director del Centro de Biotecnología & Agroindustria-ABC de la UIS.
Víctor Hugo	Profesor Titular de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias desde 1997. Realizó sus estudios de pregrado en la Universidad del Valle, obteniendo el título de Biólogo; en esta
Serrano Cardozo	misma alma mater obtuvo el título de Magister en Biología. En México realizó el doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Autónoma de México. El área de actuación de Víctor Serrano está vinculada con las Ciencias naturales y biológicas, y las líneas de investigación de su interés son ecología zoológica, ornitología y herpetología. La investigación en nuestro laboratorio se enfoca en aspectos fundamentales de la ecología de poblaciones y de comunidades, además de aspectos generales en la conservación. Investigamos cómo la interacción de los procesos espaciales a nivel local y regional determinan

Profesor	Formación y/o responsabilidades dentro de la Escuela de Biología
	qué especies se encuentran dentro de las comunidades. Es director de la Colección de Mastozoología y director del Laboratorio de Ecología de la Universidad Industrial de Santander.

Nota: La tabla representa las responsabilidades y nivel académico de los docentes planta del programa de Biología.

Apéndice B. Figuras correspondientes al análisis de la oferta académica del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander

Tabla 1.

Número de asignaturas y créditos por semestre.

Institución Educativa	N° de asignaturas y créditos por semestre																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A
Universidad Industrial de Santander	25	6	18	6	21	5	21	4	21	4	20	4	20	5	21	5	10	2	10	1
Universidad Nacional	Información insuficiente																			
Universidad de Antioquia	18	5	14	4	19	5	18	5	18	6	18	6	16	5	18	6	15	5	13	5
Universidad de Pamplona	14	6	16	5	22	6	18	5	16	6	16	6	18	6	15	5		6	16	4
Universidad de la Amazonía	15	6	18	6	18	5	17	5	17	5	18	6	18	6	16	6	13	1		
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	17	5	18	6	17	6	18	6	18	6	16	5	16	5	15	5	10	3	12	1
Universidad Pontificia Javeriana	Se ofrece flexibilidad a sus estudiantes																			
Universidad del Rosario	17	6	19	7	18	6	18	7	19	7	17	6	18	6	18	6	18	5		
Universidad del Valle	19	8	22	9	20	9	20	9	18	8	18	7	19	4	20	5	7	1	7	1
Universidad La Salle	17	6	18	6	18	6	17	6	18	6	17	6	18	6	13	3				
ICESI	18	5	19	5	18	5	18	5	18	5	17	5	17	5	14	5	12	4	10	1
Universidad de la República	Información insuficiente																			

Institución Educativa	N° de asignaturas y créditos por semestre																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A
Universidad Autónoma del Estado de Morelos - México	50	5	50	5	40	4	40	4	50	5	52	5	52	5	22	2				
UNAM	54	5	48	5	50	5	48	5	62	5	42	4	48	4	38	3				
Escuela Politécnica del Litoral	45	6	42	6	45	7	45	7	45	7	39	6	42	6	27	4				
Universidad San Francisco de Quito	15	7	15	7	15	7														
Pontificia Universidad Católica de Chile		5		5		5		5		5		5		4		5		2		1
Universidad de Concepción		6		6		6		6		5		5		5		5		5		1

Nota: La tabla presenta el número de asignaturas y créditos semestrales de las universidades seleccionadas.

Tabla 2.

Benchmarking de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas.

IES	País	Modalidad	Sector	Créditos	Año de creación	Asignaturas	Duración (Semestres)	Ranking Mundial	Ranking Latino América	Rango matrícula (Semestral)
Universidad Industrial de Santander	Colombia	Presencial	Pública	179	1989	42	10	3230	225	
Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Presencial	Pública	163	1965	56	10	3229	42	

IES	País	Modalidad	Sector	Créditos	Año de creación	Asignaturas	Duración (Semestres)	Ranking		Rango matricula (Semestral)
								Mundial	Latino América	
Universidad de Antioquia	Colombia	Presencial	Pública	167	1962	52	10	2129	15	
Universidad de Pamplona	Colombia	Presencial	Pública	164	2000	43	10	3888	297	
Universidad de la Amazonia	Colombia	Presencial	Pública	150	1995	46	9	5309	461	\$ 1.817.052
UPTC	Colombia	Presencial	Privada	157	1994	49	10	4015	310	\$ 1.817.052
Universidad Javeriana	Colombia	Presencial	Privada	120	1965	45	10	1089	34	\$ 11.207.000
Universidad del Rosario	Colombia	Presencial	Privada	149	2014	50	8	1420	56	\$ 12.641.000
Universidad del Valle	Colombia	Presencial	Privada	170	1973	48	10	7623	818	
Universidad de la Salle	Colombia	Presencial	Privada	136	2009	45	8	4393	380	\$ 6.065.000
ICESI	Colombia	Presencial	Privada	161	2008	45	10	1760	84	\$ 10.220.000
Universidad de la República - Uruguay	Uruguay	Presencial	Pública	360	1990	59	8	7630	821	
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	México	Presencial	Pública	356	1965	44	8	2364	133	
UNAM	México	Presencial	Pública	390	1939	38	8	123	2	
Escuela Politécnica del Litoral	Ecuador	Presencial	Pública	330	1958	49	8	1796	85	

IES	País	Modalidad	Sector	Créditos	Año de creación	Asignaturas	Duración (Semestres)	Ranking		Rango matricula (Semestral)
								Mundial	Latino América	
Universidad San Francisco de Quito	Ecuador	Presencial	Privada	127	1988	49	8	1498	62	
Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	Presencial	Privada	400	1955	38	10	450	10	
Universidad de Concepción	Chile	Presencial	Privada		1960	50	10	705	19	

Nota: La tabla representa en análisis del benchmarking de las universidades seleccionadas

Tabla 3.

Programa de Biología y Licenciatura en Biología de diferentes Universidades nacionales.

	Insitución	Nombre del Programa	Título Otorgado	Reconocimiento del Ministerio	Modalidad	Número de Créditos	Número de period	Perioricidad de Admisiones	Departamento de Oferta	Municipio de Oferta
1	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	LICENCIATURA EN BIODIVERSIDAD	BIOLOGO(A) EN BIODIVERSIDAD	creditación de alta calidad	Presencial	134	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
2	PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	170	10	Semestral	Boyacá	Tunja
3	UNIVERSIDAD DEL CAUCA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	159	10	Semestral	Cauca	Popayán
4	UNIVERSIDAD DE CALDAS	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	170	10	Semestral	Caldas	Manizales
5	UNIVERSIDAD DE CORDOBA	BIOLOGIA	BIOLOGO	Registro calificado	Presencial	167	10	Semestral	Córdoba	Montería
6	UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	150	9	Anual	Caquetá	Florencia
7	TECNOLOGICA DEL CHOCO-DIEGO LIBERTE	BIOLOGÍA	BIÓLOGO	Registro calificado	Presencial	156	10	Semestral	Chocó	Quibdó
8	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	BIOLOGÍA	BIÓLOGO(A)	Registro calificado	Presencial	154	10	Semestral	Meta	Villavicencio
9	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	167	10	Semestral	Antioquia	Medellín
10	UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	175	10	Semestral	Atlántico	Barranquilla
11	UNIVERSIDAD DEL VALLE	BIOLOGIA	BIOLOGO (A)	creditación de alta calidad	Presencial	170	10	Anual	Valle del Cauca	Cali
12	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTA FE	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	179	10	Anual	Santander	Bucaramanga
13	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA	BIOLOGÍA	BIÓLOGO (A)	Registro calificado	Presencial	176	10	Semestral	Bolívar	Cartagena de Indias
14	UNIVERSIDAD DE NARIÑO	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	183	10	Semestral	Nariño	Pasto

15	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	BIOLOGIA	BIÓLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	174	10	Semestral	Tolima	Ibagué
16	UNIVERSIDAD DEL QUINDIO	BIOLOGIA	BIÓLOGO (A)	creditación de alta calidad	Presencial	168	10	Semestral	Quindío	Armenia
17	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	164	10	Semestral	Orte de Santand	Pamplona
18	DAD DEL MAGDALENA - UNIMAC	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	166	10	Semestral	Magdalena	Santa Marta
19	UNIVERSIDAD DE SUCRE	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	166	10	Semestral	Sucre	Sincelejo
20	UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	161	10	Semestral	La Guajira	Riohacha
21	AD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE	BIOLOGÍA	BIÓLOGO	Registro calificado	Presencial	144	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
	AD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE	CIATURA EN BICIADO(A) EN BIC		creditación de alta calidad	Presencial	146	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
22	NTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIA	BIOLOGIA	BIOLOGO	Registro calificado	Presencial	171	10	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
	NTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIA	CIATURA EN BICIADO EN BIC		Inactivo	Presencial	9	9	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
23	UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMB	BIOLOGIA	BIOLOGO	Registro calificado	Presencial	165	10	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
24	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	CIATURA EN BICIADO EN BIC		Registro calificado	A distancia	157	10	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
25	UNIVERSIDAD CENTRAL	BIOLOGÍA	BIÓLOGO	Registro calificado	Presencial	142	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
26	UNIVERSIDAD EAFIT-	BIOLOGÍA	BIÓLOGO	Registro calificado	Presencial	164	9	Semestral	Antioquia	Medellín
27	MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DE	BIOLOGÍA	BIOLÓGO(A)	Registro calificado	Presencial	144	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
28	UNIVERSIDAD EL BOSQUE	BIOLOGIA	BIOLOGO	Registro calificado	Presencial	155	9	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
29	UNIVERSIDAD DE LA SALLE	BIOLOGÍA	BIÓLOGO (A)	Registro calificado	Presencial	136	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
30	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	135	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	CIATURA EN BICIADO EN BIC		Registro calificado	Presencial	124	8	Semestral	Bogotá D.C.	Bogotá, D.C.
31	UNIVERSIDAD ICESI	BIOLOGIA	BIOLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	161	10	Semestral	Valle del Cauca	Cali
32	UNIVERSIDAD CES	BIOLOGIA	BIÓLOGO	creditación de alta calidad	Presencial	174	9	Semestral	Antioquia	Medellín
33	IVERSITARIA DE SANTA ROSA DI	BIOLOGIA	BIÓLOGO	Registro calificado	Presencial	160	10	Semestral	Risaralda	ta Rosa de C.
34	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOM	BIOLOGÍA	BIÓLOGO(A)	Registro calificado	Presencial	179	10	Semestral	Cesar	La Paz
35	UNIVERSIDAD EL ROSARIO									

Nota: La tabla representa aspectos relevantes de los programas de las universidades nacionales. Tomado de la base de datos del SNIES.

Tabla 4.*Universidades Nacionales seleccionadas en el ranking.*

Institución	País	Sector	Nombre del Programa	Título Otorgado
Universidad Industrial de Santander	Colombia	Pública	Biología	Biólogo
Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Pública	Biología	Biólogo
Universidad de Antioquia	Colombia	Pública	Biología	Biólogo
Universidad de Pamplona	Colombia	Pública	Biología	Biólogo
Universidad del Amazonas	Colombia	Pública	Biología	Biólogo
UPTC	Colombia	Privada	Biología	Biólogo
Universidad Javeriana	Colombia	Privada	Biología	Biólogo
Universidad del Rosario	Colombia	Privada	Biología	Biólogo
Universidad del Valle	Colombia	Privada	Biología	Biólogo
Universidad de la Salle	Colombia	Privada	Biología	Biólogo
ICESI	Colombia	Privada	Biología	Biólogo

Nota: La tabla representa aspectos relevantes de los programas de las universidades nacionales seleccionadas. Tomado del Ranking Webometrics.

Tabla 5.*Universidad Internacionales.*

Institución	Nombre del Programa	Título Otorgado
Universidad de la República - Uruguay	Licenciatura en Ciencias Biológicas	Licenciado en Ciencias Biológicas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Licenciatura en Biología	Licenciado en Biología
UNAM	Licenciatura en Biología	Licenciado en Biología
Escuela Politécnica del Litoral	Biología	Biólogo
Universidad San Francisco de Quito	Biología	Biólogo
Pontificia Universidad Católica de Chile	Biología	Biólogo
Universidad de Concepción	Biología	Biólogo

Nota: La tabla representa aspectos relevantes de los programas de las universidades internacionales seleccionadas.

Tabla 6.*Perfil del egresado de las Universidades Nacionales e Internacionales seleccionadas.*

Institución Educativa	Perfil de formación o del egresado
Universidad Industrial de Santander	El egresado del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander será un profesional integral, creativo, ético y competente, para desempeñarse en actividades de investigación de alcance regional, nacional o internacional. Además, debe poseer las bases conceptuales y las competencias que le permitan continuamente aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. El egresado será responsable y competente en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación y extensión, así como en la resolución de problemas biológicos básicos.
Universidad de Antioquia	El Biólogo de la UdeA posee una sólida fundamentación básica y epistemológica; entiende que su disciplina tiene como marco la evolución orgánica. Su solvencia conceptual y metodológica estará matizada por el énfasis en al menos una de las siguientes áreas: 1) Genética, Biología Celular y Molecular; 2) Sistemática y Diversidad Biótica; 3) Ecología de Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas; 4) Biotecnología. Su formación le permitirá contribuir al progreso del País mediante la investigación básica y aplicada, la docencia y las consultorías y asesorías en diferentes áreas de las ciencias biológicas. Podrá participar, con calidad, en estudios e investigación sobre la biodiversidad regional, nacional e internacional; aportar al diseño y gestión de programas de conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales; participar en grupos de investigación multidisciplinarios y, con mentalidad innovadora, desarrollar tecnologías apropiadas en la búsqueda de soluciones a problemas en áreas de la educación, la salud, la industria agropecuaria y otras industrias así como los relacionados con el medio ambiente.
Universidad de Pamplona	El Biólogo egresado de la Universidad de Pamplona, podrá desempeñarse en: Centros e institutos de investigación en ecología, biodiversidad, medio ambiente, conservación biológica, biología celular y molecular, genética, citogenética y ciencias agropecuarias. Docencia en educación media y superior. Administración de instituciones como jardines botánicos, herbarios, parques naturales, zoológicos, museos de ciencias, parques temáticos y ecoturismo.

Institución Educativa	Perfil de formación o del egresado
	<p>Institutos de ciencias naturales.</p> <p>Sector agroindustrial: apoyando líneas de investigación y procesos de desarrollo científico en: floricultura, granjas piscícolas.</p> <p>Centros de investigación en biotecnología.</p>
Universidad de la Amazonía	<p>El Biólogo egresado de la Universidad es un profesional capacitado para: Desarrollar actividades en pro de la resolución de problemas en el campo biológico de ecosistemas colombianos. Liderar grupos multidisciplinarios que den respuesta a problemas científicos, socioeconómicos, culturales y ambientales tanto al nivel regional como nacional e internacional. Asesorías científicas y tecnológicas, en lo relacionado con recursos naturales y el medio ambiente. Dirección técnica y científica de actividades del campo de la Biología. Investigación de los diferentes tópicos biológicos, ambientales y de desarrollo sostenible. Manejo de vida silvestre. Gestión y ejecución de planes de ecoturismo. Orientación y actualización a docentes del área de ciencias naturales en la educación básica.</p>
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	<p>Planear, ejecutar y dirigir investigación científica básica y aplicada en diversos campos de la Biología. Identificar, analizar y profundizar en el conocimiento de la biodiversidad en un contexto regional y nacional enmarcado en políticas de conservación, restauración, manejo sostenible y uso actual y/o potencial. Innovar, apropiar, transferir, adaptar y generar tecnologías en los diferentes campos de la Biología. Continuar estudios de postgrado en campos especializados de la Biología y de otras áreas.</p>
Universidad Pontificia Javeriana	<p>Profesionales capaces de relacionarse con la complejidad y capaces de actuar bajo presión y de adaptarse a los cambios, con capacidad para comunicarse en una segunda lengua, de trabajar en grupo y negociar. Profesionales con visión multi e interdisciplinar tantos en áreas de la biología como en otras disciplinas científicas, con sentido de pertinencia con respecto a la problemática social del país y preparado para administrar los recursos naturales dentro de la problemática socio-cultural de Colombia, con capacidad para ofrecer soluciones a los problemas ambientales generados en las grandes ciudades mediante estrategias biológicas con activa participación de las comunidades locales.</p>
Universidad del Rosario	<p>Nuestros egresados tendrán una sólida formación en las diferentes ramas de la biología, competencias para hacer investigación científica, un pensamiento complejo, compromiso ético y las herramientas para trabajar en diversos problemas biológicos y científicos. Estas algunas de las áreas en las que pueden desarrollarse nuestros egresados:</p>

Institución Educativa	Perfil de formación o del egresado
	Centros de investigación nacionales y extranjeros. Industrias farmacéutica agroalimentaria y química. Consultoría ambiental y/o en análisis espacial. Oficinas de sostenibilidad de empresas públicas y privadas. Ministerios y corporaciones autónomas regionales. Universidades nacionales e internacionales.
Universidad del Valle	El graduado del Programa Académico de Biología está en condiciones de: identificar y solucionar problemas relacionados con los diferentes campos de la biología. Caracterizar el conocimiento de la flora y la fauna de los ecosistemas colombianos. Participar en el desarrollo de políticas para la conservación y el manejo racional de los recursos naturales. Participar en investigaciones biológicas aplicadas.
Universidad La Salle	Nuestros egresados podrán desempeñarse en: Investigador o coinvestigador en proyectos de carácter disciplinar o transdisciplinar. Docencia en instituciones de educación superior de alta calidad. Educación ambiental y consultoría relacionados con el sector agropecuario, la salud y el ambiente.
ICESI	Los biólogos, se pueden desempeñar en diversos campos de acción, ya que su formación en investigación les permite: En investigación, les permite trabajar en centros especializados en el estudio para la conservación y el manejo de especies silvestres, el trabajo aplicado a la producción biotecnológica y el conocimiento, tratamiento y prevención de enfermedades tropicales. Las competencias en las líneas de formación de trabajo y experticia disciplinar, permiten la continuación de estudios de postgrado en las mejores universidades nacionales y extranjeras. En instituciones estatales, privadas y ONG's: toman decisiones sobre la protección del medio ambiente, manejo de áreas protegidas, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, generan estrategias y políticas ante el cambio ambiental. En programas académicos de formación profesional en temas relacionados: las bases administrativas y organizacionales les proveerán competencias para desarrollo y gestión de proyectos de bioproducción e innovación tecnológica. Algunas organizaciones donde se encuentran vinculados o desarrollando su postgrado los egresados y nuestros estudiantes haciendo su práctica profesional: CVC, DAGMA, Instituto Humboldt, CIDEIM, Zoológico de Cali, CIAT, Wildlife Conservation Society, Washington University y Purdue University.
Universidad de la República	Información insuficiente

Institución Educativa	Perfil de formación o del egresado
Universidad Autónoma del Estado de Morelos - México	Perfil de egreso de la UAEM. Desde la perspectiva institucional y de acuerdo a lo establecido en el Modelo Universitario, con las acciones de Formación Integral realizadas desde la administración central, así como al interior de cada Unidad Académica, se pretende que el sujeto en formación de la UAEM desarrolle en su perfil, los siguientes rasgos: • Con sentido humanista. Sujeto con capacidad para aprender a aprender y hacerse responsable de su desarrollo integral para construir un proyecto profesional. • Con compromiso social. Para ejercer su profesión de forma crítica y ética, ponderando la defensa de la democracia y los derechos humanos, con sentido de justicia y equidad. • Generador de saberes. Sujeto competente para aplicar y/o producir saberes innovadores en los ámbitos científicos, tecnológicos, humanísticos o artísticos, y solucionar creativamente problemas en su campo profesional con visión transdisciplinaria, a favor del desarrollo sustentable para el progreso de la vida • Abierto al mundo: Sujeto con actitud de aprecio a todas las culturas, incluyendo la propia, así como con capacidad para valorar y fomentar la diversidad con sentido de inclusión y equidad.
UNAM	El egresado de la carrera de Biología tendrá una sólida formación científica, que le permitirá incorporarse a la investigación en cualquier nivel de la organización biológica y ecológica, considerando los aspectos socioeconómicos y humanísticos. Además, tendrá una actitud ética y científica en la valoración de su profesión y de la naturaleza. Poseerá también un amplio espectro de conocimientos básicos de los seres vivos, desde el nivel molecular hasta el de la biosfera. Asimismo, será capaz de realizar abstracciones, análisis y aplicación de los conceptos teóricos y experimentales de esta licenciatura. Utilizará nuevas tecnologías y metodologías en los ámbitos molecular, celular, histológico, morfofisiológico, sistemático, ecológico y evolutivo y tendrá una conciencia de la megadiversidad biológica de nuestro país, con capacidad para potenciar su aprovechamiento y preservarla. Asimismo, será capaz de realizar abstracciones, análisis y aplicación de los conceptos teóricos y experimentales de esta licenciatura.
Escuela Politécnica del Litoral	Información insuficiente
Universidad San Francisco de Quito	Nuestros graduados de Biología USFQ son líderes, emprendedores, creativos y con fuertes valores personales. Tienen sólidos conocimientos sobre las ciencias biológicas y ambientales con una perspectiva

Institución Educativa	Perfil de formación o del egresado
	<p>multidisciplinaria basada en la filosofía de Artes Liberales de la USFQ. Los biólogos USFQ tienen una alta capacidad para planificar, implementar y liderar programas de investigación científica, conservación de la biodiversidad, y manejo y gestión de los recursos naturales. Su campo laboral es muy amplio y además tienen una formación académica que les abre las puertas de las mejores universidades del mundo para continuar sus estudios de posgrado</p>
<p>Pontificia Universidad Católica de Chile</p>	<p>Al egresar de la carrera podrás desempeñarte en universidades, institutos de investigación científica, industrias o instituciones relacionadas con la conservación y aprovechamiento racional de recursos renovables, industrias o instituciones con impacto biotecnológico, organismos estatales relacionados con uso y conservación de recursos naturales, agricultura y salud pública.</p>
<p>Universidad de Concepción</p>	<p>Información insuficiente</p>

Nota: La tabla representa el perfil de egresado de las universidades nacionales e internacionales seleccionadas.

Tabla 7.

Plan de estudios de las Universidades Nacionales.

Institución Educativa	Sem	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII	Semestre IX	Semestre X
Universidad Industrial de Santander	10	Química general; Matemáticas I; Introducción a la biología; Vida y cultura universitaria; Taller de lenguaje; Inglés I.	Geofisiografía; Biomoléculas; Biofísica; Matemáticas II; Inglés II; Cultura física y deportiva.	Protista; Hongos; Metabolismo; Biología celular; Asignatura de contexto.	Estadística; Metazoa I; Metaphyta I; Microbiología.	Metazoa II; Metaphyta II; Biología molecular; Asignatura de contexto.	Genética; Ecología; Fisiología animal; Fisiología vegetal.	Bioética; Genética de poblaciones; Sistemática; Biología del desarrollo; Asignatura electiva.	Seminario de investigación; Biología de la conservación; Evolución; Profundización; Asignatura electiva.	Trabajo de grado I; Profundización.	Trabajo de grado II.
Universidad Nacional	10										
Universidad de Antioquia	10	Fundamentos de Biología; Matemáticas básicas; Fundamentos en ciencias; Fundamentos de química analítica; Cátedra Universitaria I.	Biología celular; Química orgánica; Matemáticas I; Cátedra Universitaria II.	Biología celular y molecular III; Bioquímica; Biofísica I; Matemáticas II; Inglés I.	Genética; Biología de plantas; Microbiología; Biofísica II; Inglés II.	Mecanismo Bio. Evolución; Ecología; Biología animal I; Fisiología animal I; Inglés III; Cátedra Universitaria III.	Biología del desarrollo; Biología de la conservación; Biología animal II; Fisiología; Inglés IV; Cátedra Universitaria IV.	Sistémica filogenética; Biotecnología; Electiva Biológica I; Bioestadística; Inglés V.	Fundamentos de investigación; Bioestadística II; Cátedra biológica; Universitaria V; Electiva biológica II; Electiva seminario I.	Seminario de trabajo de grado; Cátedra Universitaria VI; Electiva biológica V; Electiva seminario IV.	Trabajo de grado; Cátedra Universitaria VII; Electiva biológica VI; Electiva seminario III; Electiva seminario IV.
Universidad de Pamplona	10	Biología general; Habilidades comunicativas; Lab. biología general; Lab. Química general; Matemáticas; Química general.	Biología celular; Cálculo diferencial; Cátedra Faria; Física para las ciencias de la vida; Química analítica.	Bioestadística; Biofísica; Educación ambiental; Historia de la biología; Microbiología general; Química orgánica.	Diseño experimental; Bioquímica; Fisiología; Histología animal y vegetal.	Bioinformática; Biología del desarrollo; Biología molecular; Electiva sociohumana I; Geología; Plantas criptógamas.	Biología de invertebrados; Electiva sociohumana II; Entomología taxonómica; Ética; Genética molecular; Plantas fanerógamas.	Biología de cordados; Biología de la conservación; Electiva profesional II; Evolución; Sistemática animal; Sistemática vegetal; Genética de poblaciones.	Ecología terrestre; Electiva profesional I; Fisiología animal; Fisiología vegetal; Genética de poblaciones.	Biología I; Ecología acuática; Electiva profesional III; Formulación y evaluación de proyectos; inmunología comparada; Seminario de investigación.	Actividad deportiva, recreativa y cultural; Cívica y constitución; Informática básica; Trabajo de grado.
Universidad de la Amazonía	9	Matemáticas I; Química I; Biología general; Comunicación; Deporte y cultura; Idioma extranjero I.	Matemáticas II; Biofísica I; Geología; Química analítica; Biología celular; Idioma extranjero II.	Biofísica II; Química II; Ecología; Botánica; Zoología de invertebrados.	Bioestadística; Físico-química; Bioquímica; Taxonomía vegetal; Zoología de vertebrados.	Diseño experimental; Genética; Fisiología vegetal; Fisiología animal; Constitución y democracia.	Hidrobiología; Metodología de la investigación I; Microbiología; Filosofía e historia de la ciencia; Desarrollo humano; Universidad-región-medio.	Biología molecular; Estudios de impacto ambiental; Biología del desarrollo; Profundización I; Elementos de Administración; Ética.	Biología de la conservación; Evolución; Metodología de la investigación II; Profundización II; Profundización III.	Trabajo de grado.	

<p>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>	<p>10</p>	<p>Biología general; Cátedra universidad y entorno; Competencias comunicativas; Matemáticas generales; Química general.</p>	<p>Biología celular; Cálculo diferencial; Física I; Química orgánica; Socio humanística I.</p>	<p>Botánica I; Cálculo integral; Química analítica; Socio humanística II; Zoología I.</p>	<p>Biofísica; Bioquímica; Botánica II; Electiva disciplinar I; Zoología II.</p>	<p>Biología molecular; Electiva disciplinar II; Fisiología animal; Microbiología; Sistemática general.</p>	<p>Bioestadística; Electiva disciplinar III; Ética y política; Fisiología animal; Fisiología vegetal; Genética I.</p>	<p>Biología del desarrollo; Diseño experimental; Ecología I; Electiva de fundamentación; Genética II.</p>	<p>Ecología II; Electiva de fundamentación II; Electiva de profundización I; Evolución.</p>	<p>Administración de la conservación; Electiva de profundización II; Gestión ambiental; Seminario de investigación I.</p>	<p>Práctica investigativa y/o empresarial; seminario de investigación II; Trabajo de grado.</p>
<p>Universidad Pontificia Javeriana</p>	<p>10</p>										
<p>Universidad del Rosario</p>	<p>8</p>	<p>Cátedra rosarista; Química I; Introducción a la programación de computadores; Precálculo; Evolución de la vida; Sistema tierra y cambios globales.</p>	<p>Constitución política e instr. Cívica; Electiva general I; Química II; Física I; Cálculo I; Biología celular; Botánica.</p>	<p>Electiva HMI; Bioquímica funcional; Física II; Cálculo II; Biología molecular; Zoología de invertebrados.</p>	<p>Lectura crítica para ciencias naturales; Ética; Probabilidad y estadística; Zoología de vertebrados; Microbiología; Ecología; Diseño experimental y técnicas biológicas.</p>	<p>Electiva general II; Análisis estadístico de datos; Genética; Fisiología animal; Sistemas socioecológicos; Conservación; Fundamentos de derecho y política ambiental.</p>	<p>Argumentación para ciencias naturales; Evolución; Fisiología vegetal; Sistemas de información geográfica; Biología del desarrollo; Redacción de manuscritos y proyectos.</p>	<p>Electiva HMI; Electiva I; Electiva II; Menor I; Menor II; Menor III.</p>	<p>Electiva HMI; Electiva III; Menor IV; Menor V; Opción de grado.</p>		
<p>Universidad del Valle</p>	<p>10</p>	<p>Biología celular; Lab. Biología celular; Lab. Química general; Lab. Química general; Biomatemática básica I; Fundamentos de sustentabilidad y ambiente; Lenguaje y comunicación; Inglés con fines generales y académicos I.</p>	<p>Botánica I; Lab. Botánica I; Química orgánica general; Lab. Química orgánica general; Biomatemática básica II; Física general para biólogos; Social y ciudadana; Estilo de vida saludable; Inglés con fines generales y académicos II.</p>	<p>Botánica II; Lab. Botánica II; Bioquímica general; Lab. Bioquímica general; Zoología de vertebrados; Lab. Zoología de invertebrados; Estadística para biólogos; Artístico y Humanístico; Inglés con fines generales y académicos III.</p>	<p>Biología molecular; Lab. Biología molecular; Zoología de vertebrados; Lab. Zoología de vertebrados; Zoología de artropoda; Lab. Zoología de artropoda; Diseño de experimentos; Ética y responsabilidad social; Inglés con fines generales y académicos IV.</p>	<p>Genética general; Lab. Genética general; Fisiología animal; Lab. Fisiología animal; Fisiología vegetal; Lab. Fisiología vegetal; Artístico y Geociencias; Lenguaje y comunicación.</p>	<p>Microbiología; Lab. Microbiología; Bioinformática; Sistemática; Ecología; Lab. Ecología; Artístico y humanística.</p>	<p>Seminario de investigación; Biología del desarrollo; Evolución; Electiva profesional I; Electiva profesional II.</p>	<p>Trabajo de grado I.</p>	<p>Trabajo de grado II.</p>	

<p>Universidad La Salle</p>	<p>8</p>	<p>Matemáticas I; Química general; Biología celular; Biología orgánica; Electiva interdisciplinar; Identidad Lasallista.</p>	<p>Biofísica I; Matemáticas II; Química orgánica; Genética básica; Botánica; Humanidades I.</p>	<p>Biofísica II; Métodos estadísticos; Bioquímica general; Microbiología; Fisiología animal; Humanidades II.</p>	<p>Análisis químico; Genética molecular; Fisiología vegetal; Zoología I; Investigación I; Cultura Religiosa I.</p>	<p>Genética de poblaciones; Sistemática vegetal; Zoología II; Investigación II; Electiva interdisciplinar II; Cultura religiosa II.</p>	<p>Evolución; Biotecnología; Ecología I; Biología del desarrollo; Investigación III; Ética general.</p>	<p>Bioprocesos; Ecología II; Electiva disciplinar I; Investigación IV; Electiva interdisciplinar III; Ética de las profesiones.</p>	<p>Bioinformática; Electiva Disciplinar II; Investigación V.</p>		
<p>ICESI</p>	<p>10</p>	<p>Biología general y laboratorio; Química general y laboratorio; Proyecto ICARO curso formal de metodologías de aprendizaje; Proyecto Papiro programa de acompañamiento estudiantil; Proyecto PROBO; Comunicación escrita I; Álgebra y funciones; Lógica y argumentación; Habilidades básicas en</p>	<p>Botánica y laboratorio; Química orgánica y laboratorio; Química general II y laboratorio; Comunicación oral y escrita II; Cálculo una variable; Habilidades básicas en hojas electrónicas.</p>	<p>Zoología y laboratorio; Física y laboratorio; Bioquímica y laboratorio; Organizaciones; Cálculo CN.</p>	<p>Vertebrados y laboratorio; Biología celular conceptos y experimentos; Biofísica; Principios de fisicoquímica y laboratorio; Bioestadística.</p>	<p>Microbiología y laboratorio; Genética y laboratorio; Ecología y laboratorio; Fundamentos de derecho constitucional; Diseño de experimentos.</p>	<p>Fisiología animal y laboratorio; Biología molecular; Principios de economía; Liderazgo; Electiva en humanidades y ciencias sociales I.</p>	<p>Biotecnología y laboratorio; Biología, conservación y medio ambiente; Fisiología vegetal y laboratorio; Electiva en ética; Electiva en humanidades y ciencias sociales II.</p>	<p>Biología del desarrollo; Profesional electiva I; Profesional electiva II; Proyecto de grado I: gestión de proyectos de investigación; Electiva en ciencia, tecnología y sociedad; Programa de desarrollo profesional I.</p>	<p>Evolución; Profesional electiva III; Proyecto de grado II; Examen saber PRO; Electiva en humanidades y ciencias sociales III; Programa de desarrollo profesional II.</p>	<p>Semestre de práctica.</p>

Nota: La tabla representa la asignación del plan de estudios de las universidades nacionales seleccionadas.

Tabla 8.

Plan de Estudios de las Universidades Internacionales.

Institución Educativa	País	Sem	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII	Semestre IX	Semestre X	
Universidad de la República	Uruguay	8	Biología General Física Química Matemática Biostatística	Bioquímica; Biofísica; Biología Celular; Genética; Biología del Desarrollo; Seminario de investigación	Biología Animal; Biología Vegetal; Fisiología Animal; Fisiología Vegetal; Microbiología; Evolución; Paleontología; Etología; Seminario de Investigación	Bioética; Epistemología; Evolución de las ideas científicas; Seminario de Investigación	Biomatemática; Bioinformática; Fisicoquímica biológica; Meteorología; Taller de Física; Seminario de Investigación	Citogenética; Biología molecular; Organización del genoma; Interacciones moleculares; Neurociencias; Biología del Desarrollo; Inmunología; Biotecnología; Seminario de Investigación	Microbiología; Evolución humana; Recursos naturales; Oceanografía; Impacto ambiental; Anatomía comparada; Anamniotas; Fisiología Animal; Fisiología Vegetal; Etología; Ecología del comportamiento; Seminario de Investigación	Taller de redacción y proyecto de tesis; Taller multidisciplinario; Metodología de la investigación; Gestión de empresas; Comunicación de la ciencia; Didáctica de las ciencias; Seminario de Investigación.			
UNAM	México	8	Biología de procariontes; Filosofía e historia de la biología; Física; Matemáticas I; Química.	Biología de protistas y algas; Biología molecular de la célula I; Química orgánica; Sistemática I.	Bioestadística; Biología de plantas I; Biología de hongos; Biología molecular de la célula II; Ciencias de la tierra.	Biogeografía I; Biología de animales I; Biología molecular de la célula III; Biología de plantas II; Recursos naturales.	Biología de animales II; Ecología I; Genética I; Paleobiología; Taller I.	Biología de animales III; Biotecnología I; Taller II; Optativa (2).	Evolución I; Taller III; Optativas (2).	Taller IV; Optativas (2).			
Universidad Autónoma del Estado de Morelos - México	México	8	Biología de procariontes; Química; Biofísica; Matemáticas; Biología general	Biología de algas y protozoa; Bioquímica; Físicoquímica; Biología de invertebrados; Biología de hongos	Diversificación y evolución vegetal; Biología molecular; Bioestadística; Cordados	Anatomía y morfología vegetal; Biología celular; Genética; Biología evolutiva	Ecología; Sistemática; Fisiología; Uap profesional 1; Uap profesional 2	Seminario de investigación 1; Uap profesional 3; Uap profesional 4; Uap profesional 6	Seminario de investigación 2; Uap profesional 7; Uap profesional 8; Uap optativa 2	Seminario de investigación 3; Uap optativa 3			
Escuela Politécnica del Litoral	Ecuador	8	Cálculo de una variable; Física general; Análisis de resolución de problemas; Química general; Biología general; Formación complementaria; Inglés I.	Cálculo de varias variables; Fundamentación de programación; Química orgánica; Biología general; Botánica general; Inglés II.	Estadística; Comunicación; Bioquímica; Biología celular y molecular; Zoología de invertebrados; Botánica sistémica; Inglés III.	Investigación en ciencias de la vida; Ciencias de la sostenibilidad; Ecología general; Microbiología general; Entomología; Zoología de vertebrados; Inglés IV.	Emprendimiento e innovación; Bioestadística; Ecología de sistemas; Genética; Embriología; Fisiología vegetal; Inglés V.	Contaminación ambiental; Bioinformática; Ecología acuática; Evolución; Virología; Prácticas de servicio comunitario.	Introducción a las herramientas ómicas; Principios de ecotoxicología; Biogeografía; Inmunología; Fisiología animal; Itinerario.	Remediación ambiental; Formación complementaria; Materia integradora de biología; Itinerario.			
Universidad San Francisco de Quito	Ecuador	8	Escritura académica; Biología general con lab.; Matemáticas CS de la Salud; Física CS de la Salud; Autoconocimiento; Inglés nivel I; Inglés nivel II.	Cosmos; Química general con lab.; Ecología general; Introducción a la biología; Introducción a la economía; Inglés nivel III; Inglés nivel IV.	Evolución; Zoología con lab.; Procesos metabólicos; Ser y cosmos; Arte; Inglés nivel V; Inglés nivel VI.	Deportes; Botánica con lab.; Biología molecular con lab.; Sensores remotos y SIG; Electiva libre 1/2; CCSS/LIT/FIL/ARH/ESC.	Microbiología con lab.; Bioestadística; Ecología de poblaciones; Aprendizaje y servicio PASEC; Writing and rhetoric.	Coloquios; Emprendimiento; Optativa biología 1/5; Optativa biología 2/5; Diseño exp/marine. R; Ecología trop/marine. E; En verano: Práctica pre-profesional PASEM.	Fisiología con lab.; Monitoreo ambiental con lab.; Genética y bioinformática con lab.; Optativa biología 3/5; Optativa biología 4/5.	Cultura gastronómica; Biología de la conservación; Optativa biología 5/5; Electiva libre 2/2; Proyectos BIO.			
Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	10	Biología de la célula; Precálculo; Química general; Laboratorio de química general; Filosofía ¿para qué?; Español; Inglés.	Biología de organismos y comunidades; Cálculo I; Química general I; Física para ciencias; Formación general.	Bases físicas de los procesos biológicos; Bioestadística; Química orgánica fundamental; Formación general; Formación general.	Biología de microorganismos; Química-física; Formación teológica; Formación general; Formación general.	Genética y evolución; Fisiología y bioquímica vegetal; Biología y fisiología celular; Bioquímica y genética molecular; Laboratorio biología celular; Formación general.	Ecología; Biología y diversidad vegetal; Biología y diversidad animal; Trabajo experimental en ecología; Fisiología; Laboratorio fisiología.	Opción A: cursos e investigación. Cursos del área de biología o matemáticas, física, química, ingeniería u otras; Seminario de investigación departamental; Seminario de investigación biológica. Opción B: cursos y experiencia profesional. Cursos del área de biología o matemáticas, física, química, ingeniería u otras; Práctica extramural. Opción C: cursos.	Opción A: especialidad de recursos naturales y medio ambiente. Opcionados de profundización en áreas temáticas de especialidad: cursos y experiencia profesional. Cursos del área de biología o matemáticas, física, química, ingeniería u otras; Práctica extramural.	Opción A: especialidad de recursos naturales y medio ambiente. Experiencia profesional dirigida. Opción B: especialidad de bioprocesos. Experiencia profesional dirigida.		

Universidad de Concepción	Chile	10	Comunicación y orientación profesional y personal; Introducción a las ciencias de la biología; Química general; Matemática I; Inglés comunicativo I nivel principiante; Asignatura complementaria	Biología, ambiente y vida; Biología celular; Bioinorgánica; Matemática II; Inglés comunicativo II nivel elemental; Asignatura complementaria	Diversidad vegetal I; Diversidad animal I; Química orgánica básica; Física I; Bioestadística; Asignatura complementaria	Diversidad vegetal II; Diversidad animal II; Taller integrado de biodiversidad; Física II (campos y ondas); Bioestadística computacional aplicada; Bioquímica.	Microbiología general; Diversidad animal III; Genética; Fundamentos de geociencias; Asignatura electiva.	Biología molecular; Diversidad vegetal III; Ecología; Fisiología vegetal; Fisiología animal.	Diseño y gestión de proyectos; Filosofía de la investigación biológica; Práctica profesional; Evolución; Asignatura electiva.	Biogeografía; Legislación y normativa ambiental; Unidad de investigación; Campaña de terreno; Asignatura electiva.	Evaluación de impacto ambiental sobre el sistema natural; Manejo y conservación de recursos naturales; El sistema de información geográfica (Sig); Proyecto de seminario de título; Asignatura electiva.	Seminario de título.
---------------------------	-------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

Nota: La tabla representa la asignación del plan de estudios de las universidades internacionales seleccionadas.

Apéndice C. Figuras y tablas correspondientes al factor económico del análisis del entorno.

Figura 1.

Variaciones del producto interno bruto con el pasar de los años.



Nota: La figura representa las variaciones del producto interno bruto descritas en el factor económico del PEST.

Apéndice D. Figuras y tablas correspondientes a la investigación de mercados.**Tabla 1.***Ficha técnica de la encuesta a egresados.*

Egresados	
Características	Encuestas
Población	591 (2001-1 a 2023-1)
Tamaño de la población	141 (esperados)
Método de recolección de la información	Encuestas
Tipo de muestreo	No probabilístico
Tamaño de la muestra	102
Margen de error de muestreo	No aplica (no probabilístico)
Fecha del trabajo de campo	23 enero -23 febrero del 2023

Nota: La tabla representa la ficha técnica de la encuesta a egresados de la investigación de mercados

Tabla 2.*Ficha técnica de la encuesta a Estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres.*

Estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres	
Características	Encuestas
Población	90
Tamaño de la población	73
Método de recolección de la información	Encuestas
Tipo de muestreo	Estratificado
Tamaño de la muestra	45
Margen de error de muestreo	5%
Fecha del trabajo de campo	8 de mayo a 1 de junio del 2023

Nota: La tabla representa la ficha técnica de la encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres de la investigación de mercados

Tabla 3.

Ficha técnica de la Encuesta a Docentes del Programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Docentes	
Características	Encuestas
Población	13
Tamaño de la población	13 (esperados)
Método de recolección de la información	Encuestas
Tipo de muestreo	No probabilístico
Tamaño de la muestra	12
Margen de error de muestreo	No aplica (No probabilístico)
Fecha del trabajo de campo	8 de mayo a 1 de junio del 2023

Nota: La tabla representa la ficha técnica de la encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres de la investigación de mercados

Tabla 4.

Ficha técnica de la Encuesta a Estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.

Estudiantes de últimos cursos de colegios del área metropolitana de Bucaramanga.	
Características	Encuestas
Población	8093
Tamaño de la población	Por conveniencia
Método de recolección de la información	Encuestas
Tipo de muestreo	No probabilístico
Tamaño de la muestra	153
Margen de error de muestreo	No aplica (No probabilístico)
Fecha del trabajo de campo	8 de mayo a 1 de junio

Nota: La tabla representa la ficha técnica de la encuesta a estudiantes de colegios de la investigación de mercados

Tabla 5.

Ficha técnica de la Encuesta a Empleadores de profesionales Biólogos de la Universidad Industrial de Santander.

Empleadores	
Características	Encuestas
Población	50 (Información suministrada por egresados)
Tamaño de la población	44 (esperados)
Método de recolección de la información	Encuestas
Tipo de muestreo	No probabilístico
Tamaño de la muestra	18
Margen de error de muestreo	No aplica (No probabilístico)
Fecha del trabajo de campo	8 de mayo a 5 de junio

Nota: La tabla representa la ficha técnica de la encuesta a empleadores de la investigación de mercados

Tabla 6.

Estudiantes activos de octavo, noveno y décimo semestre del programa de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Programa	Matricula	Semestres	
Biología	Estudiantes activos	Octavo	13
		Noveno	37
		Décimo	40
TOTAL			90

Nota: La tabla representa los estudiantes activos. Tomado de la información suministrada por la secretaría de la Escuela de Biología.

Apéndice E. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a egresados.**Tabla 1.***Porcentaje del nivel de importancia por competencias.*

Competencias	Nada importante	Poco importante	Neutral	Importante	Muy importante	TOTAL
Argumenta su actuar profesional en la aplicación analítica y crítica de sus conocimientos	0,980%	2,941%	7,843%	29,412%	58,824%	100%
Comunica de forma profesional sus resultados relacionados con la biología contribuyendo al bienestar del sector social y productivo	3,922%	0,000%	10,784%	31,373%	53,922%	100%
Desarrolla sus laborales profesionales de manera ética e integral en contextos regionales, nacionales o internacionales	0,980%	0,000%	5,882%	12,745%	80,392%	100%
Diagnostica, analiza y plantea soluciones a problemas teóricos y prácticos relacionados con las diversas áreas del conocimiento de la Biología	1,961%	1,961%	11,765%	25,490%	58,824%	100%
Establece con su ejercicio profesional vínculos con actores del sector privado y público	3,922%	6,863%	17,647%	22,549%	49,020%	100%
Formula y gestiona proyectos de investigación basados en un dominio competitivo de los diferentes campos del saber propios de su profesión	6,863%	7,843%	14,706%	26,471%	44,118%	100%

Competencias	Nada importante	Poco importante	Neutral	Importante	Muy importante	TOTAL
Incorpora el autoaprendizaje y la apropiación de conocimiento avanzado y actualizado en su ejercicio profesional	1,961%	0,980%	7,843%	28,431%	60,784%	100%
Muestra habilidades para el procesamiento de información de diferentes fuentes	0,980%	2,941%	7,843%	29,412%	58,824%	100%
Participa en iniciativas de trabajo tanto colaborativo o independiente en contextos multi e interdisciplinarios	3,922%	4,902%	12,745%	24,510%	53,922%	100%
<i>Continuación de la Tabla 1. Porcentaje del nivel de importancia por competencias.</i>						
Reconoce la importancia de la investigación y la formación continua en las diversas áreas de la biología.	0,980%	2,941%	8,824%	11,765%	75,490%	100%

Nota: La tabla representa el nivel de importancia por competencias. Tomado de los resultados de la encuesta.

AFIRMACIONES	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho	TOTAL
Me permitió conocer el panorama de las necesidades del entorno nacional	12,745%	36,275%	35,294%	15,686%	100%
Me permitió conocer el panorama de las necesidades del entorno internacional	16,667%	42,157%	29,412%	11,765%	100%
Me permitió el hábito de estudiar para mantenerme actualizado	3,922%	4,902%	38,235%	52,941%	100%
Favoreció mis posibilidades laborales	14,706%	19,608%	38,235%	27,451%	100%
Me permitió alcanzar mis expectativas laborales	10,784%	26,471%	40,196%	22,549%	100%
Me permitió escalar posiciones dentro de las empresas donde he trabajado	9,804%	27,451%	42,157%	20,588%	100%

Nota: La tabla representa el porcentaje de satisfacción a las afirmaciones según la encuesta a egresados.

Tabla 3.

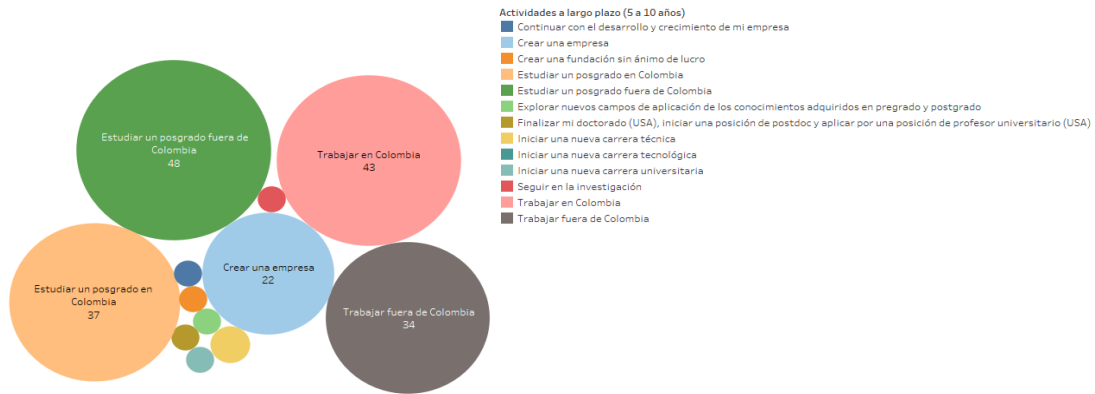
Porcentaje de nivel de utilidad de los aspectos.

ASPECTOS	Nada útiles	Poco útiles	Útiles	Muy útiles	TOTAL
Favoreció mi desarrollo como persona	2,941%	4,902%	48,039%	44,118%	100%
Favoreció mi desarrollo como ciudadano	1,961%	11,765%	56,863%	29,412%	100%

Nota: La tabla representa el porcentaje de nivel de utilidad de los aspectos según la encuesta a egresados.

Figura 2

Análisis sobre las actividades a largo plazo (5 a 10 años) de los egresados Biólogos.

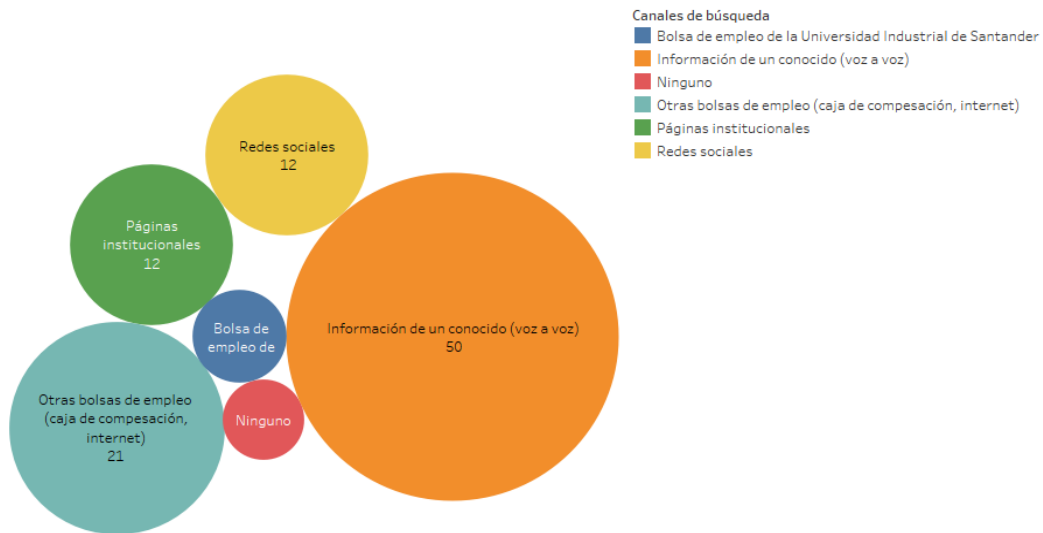


Actividades a largo plazo (5 a 10 años) y suma de Egresados encuestados. El color muestra detalles acerca de Actividades a largo plazo (5 a 10 años). El tamaño muestra suma de Egresados encuestados. Las marcas se etiquetan por Actividades a largo plazo (5 a 10 años) y suma de Egresados encuestados. La vista se filtra en Actividades a largo plazo (5 a 10 años), lo que excluye ¿Qué ha pensado hacer a largo plazo (5 a 10 años)?.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 3.

Canales de búsqueda de empleo.

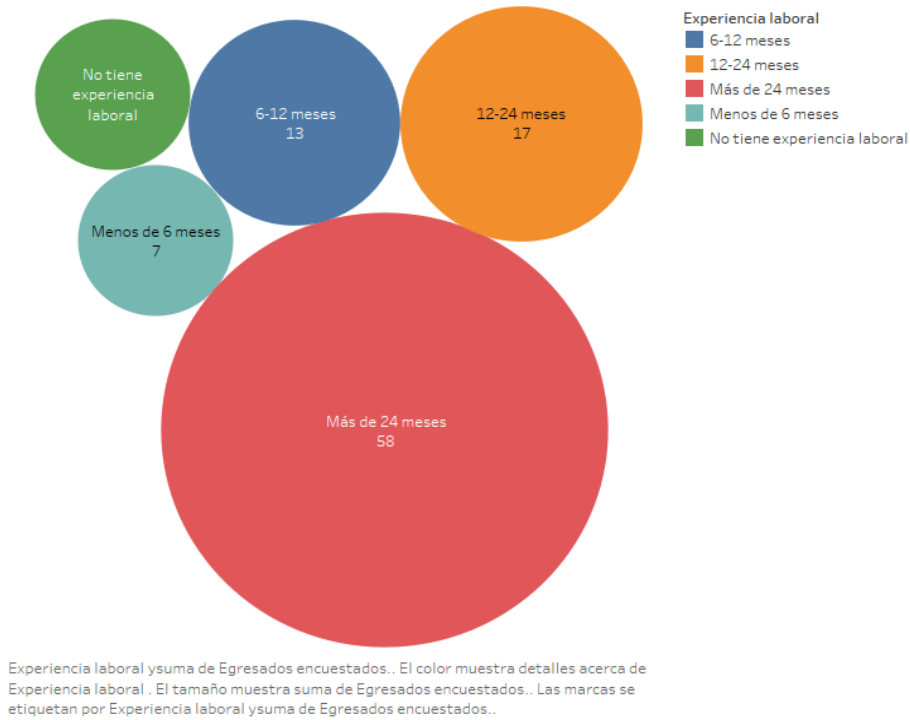


Canales de búsqueday suma de Egresados encuestados. El color muestra detalles acerca de Canales de búsqueda. El tamaño muestra suma de Egresados encuestados. Las marcas se etiquetan por Canales de búsqueday suma de Egresados encuestados.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 4.

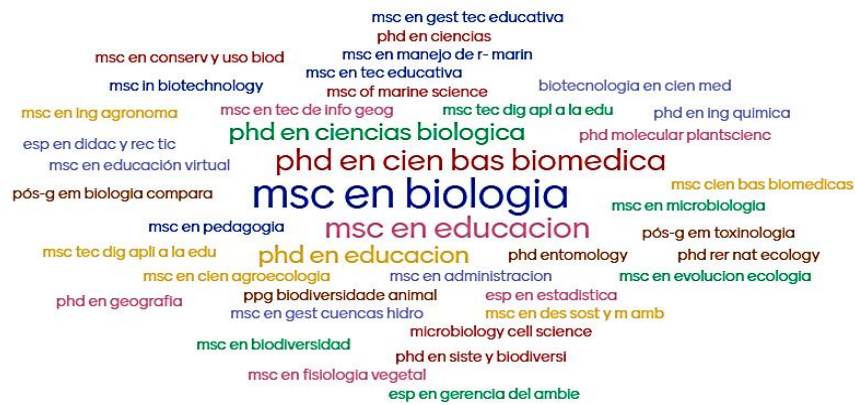
Diagrama de los meses de experiencia laboral de los egresados.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 5.

Programas de posgrados culminados y/o en curso de los egresados.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 6.

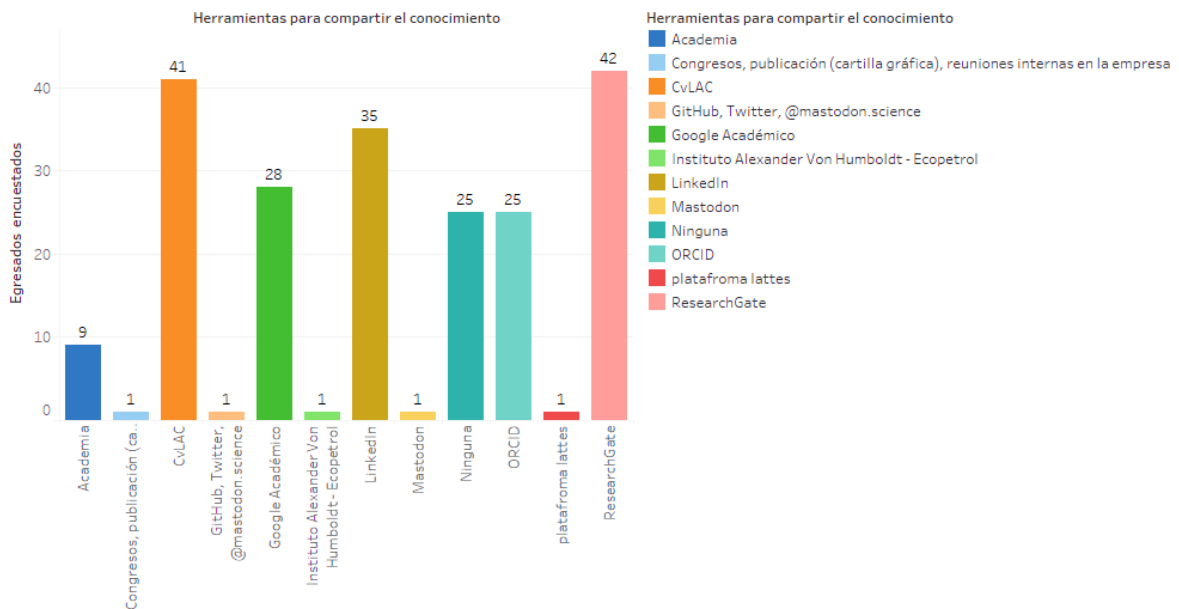
Cargo que desempeñan los egresados.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 7.

Herramientas para socializar la producción intelectual de los egresados.

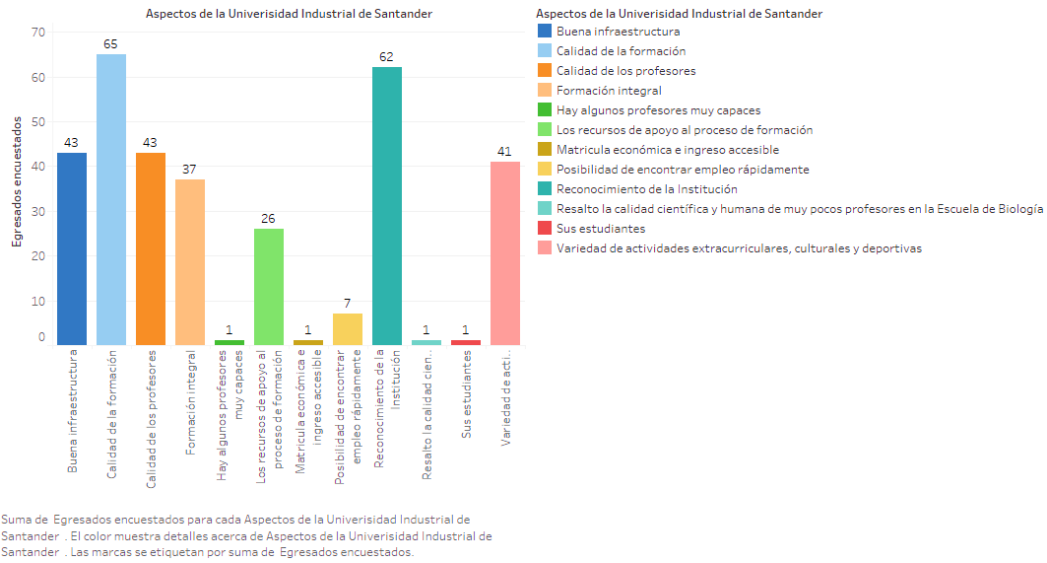


Suma de Egresados encuestados para cada Herramientas para compartir el conocimiento. El color muestra detalles acerca de Herramientas para compartir el conocimiento. Las marcas se etiquetan por suma de Egresados encuestados.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 8.

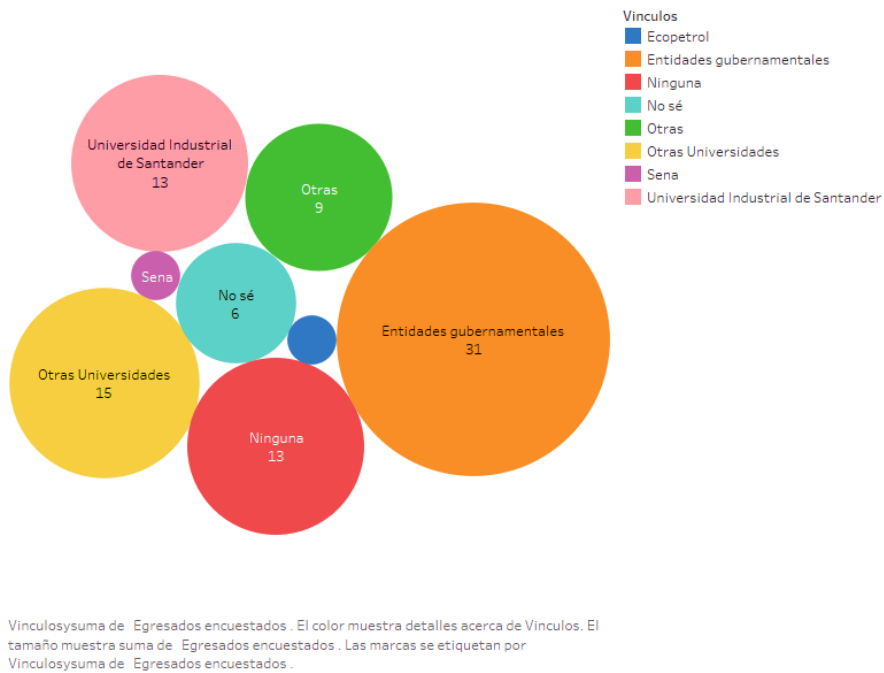
Aspectos que resaltan los egresados de la Universidad Industrial de Santander.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 9.

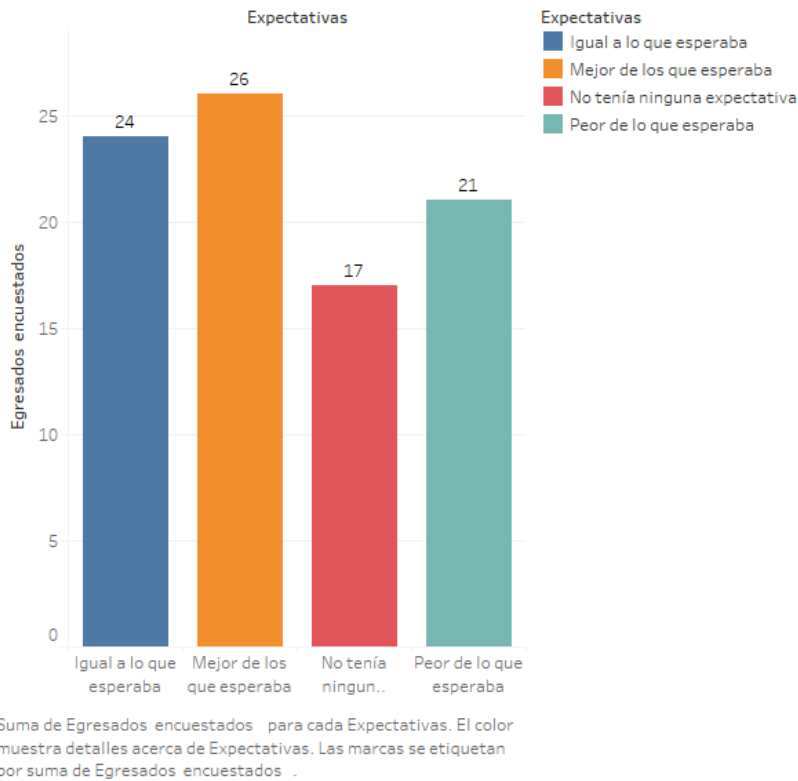
Vínculos de la empresa donde trabajan los egresados con otras organizaciones.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 10.

Expectativas de los egresados frente a su situación laboral.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 11

Sugerencias para el mejoramiento del programa de Biología según los egresados.

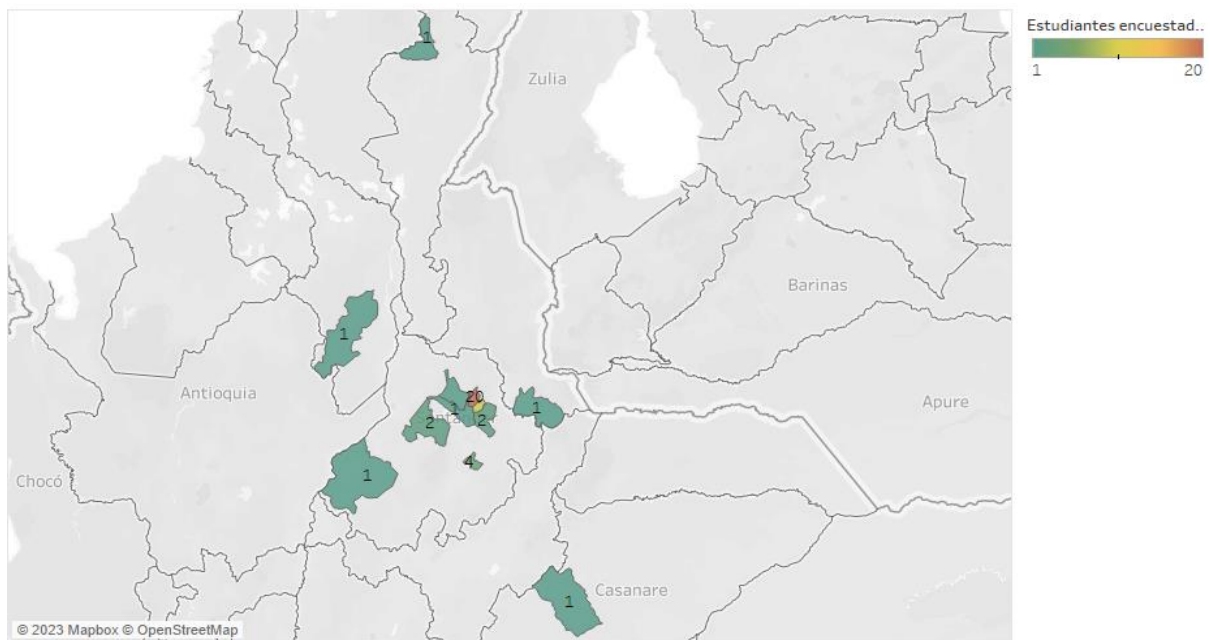


Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Apéndice F. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología.

Figura 1.

Ubicación geográfica de la procedencia de los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestres del Programa de Biología, según la graduación de bachiller.

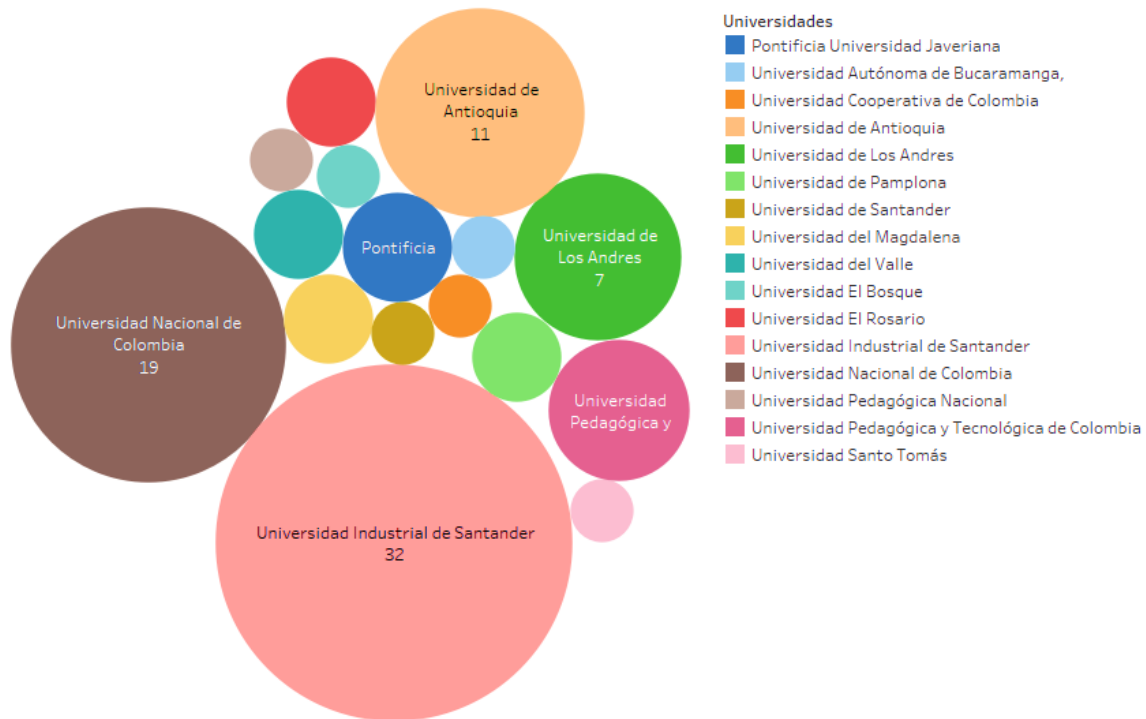


Mapa basado en Longitud (generado) y Latitud (generado). El color muestra suma de Estudiantes encuestados. Las marcas se etiquetan por suma de Estudiantes encuestados. Se muestran detalles para País (Hoja4), Departamento (Hoja4) y Municipio (Hoja4).

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 2.

Opciones de universidades nacionales de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre, para realizar sus estudios de pregrado.

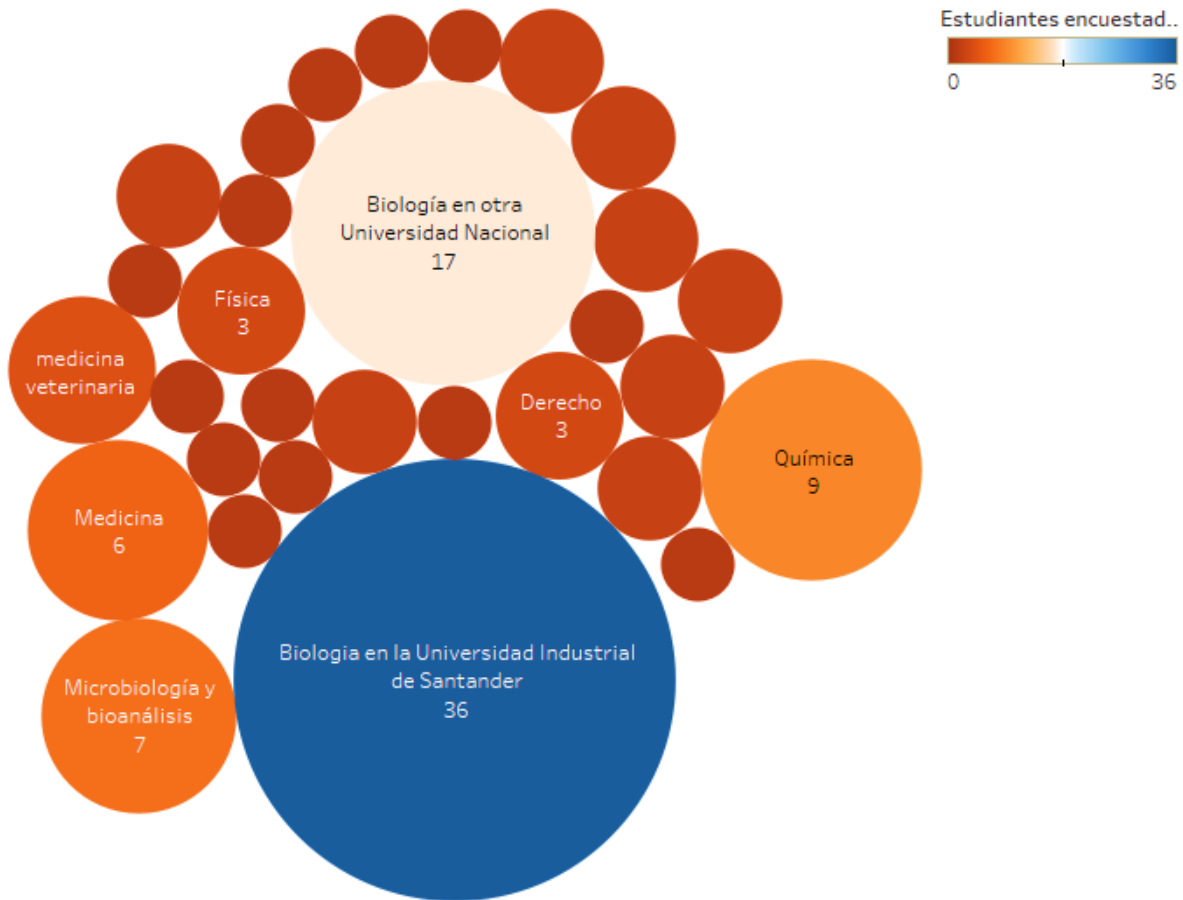


Universidades y suma de Estudiantes encuestados. El color muestra detalles acerca de Universidades. El tamaño muestra suma de Estudiantes encuestados. Las marcas se etiquetan por Universidades y suma de Estudiantes encuestados.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 3.

Opciones de pregrado de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología.

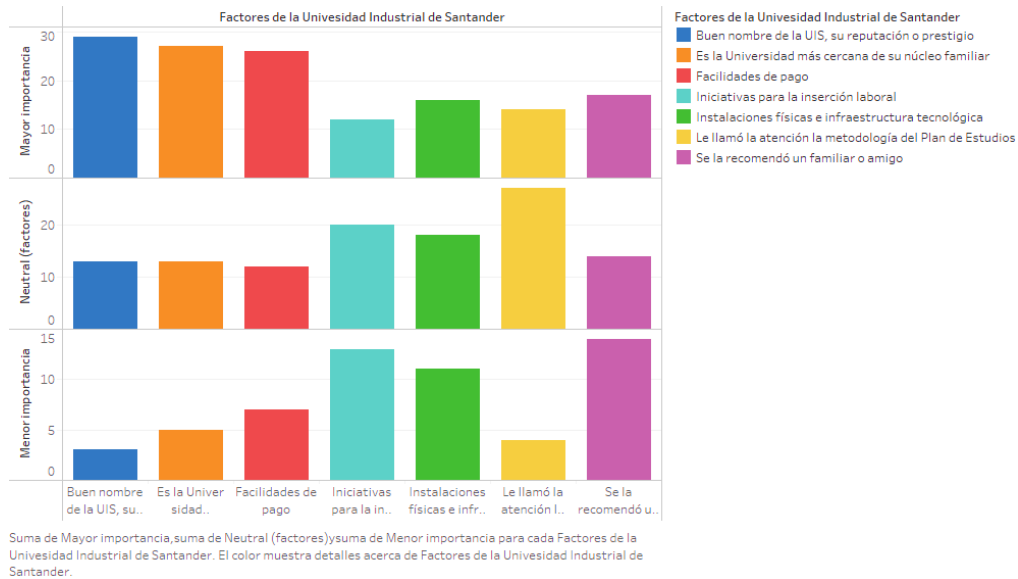


Programas académicos suma de Estudiantes encuestados. El color muestra suma de Estudiantes encuestados. El tamaño muestra suma de Estudiantes encuestados. Las marcas se etiquetan por Programas académicos suma de Estudiantes encuestados.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 4.

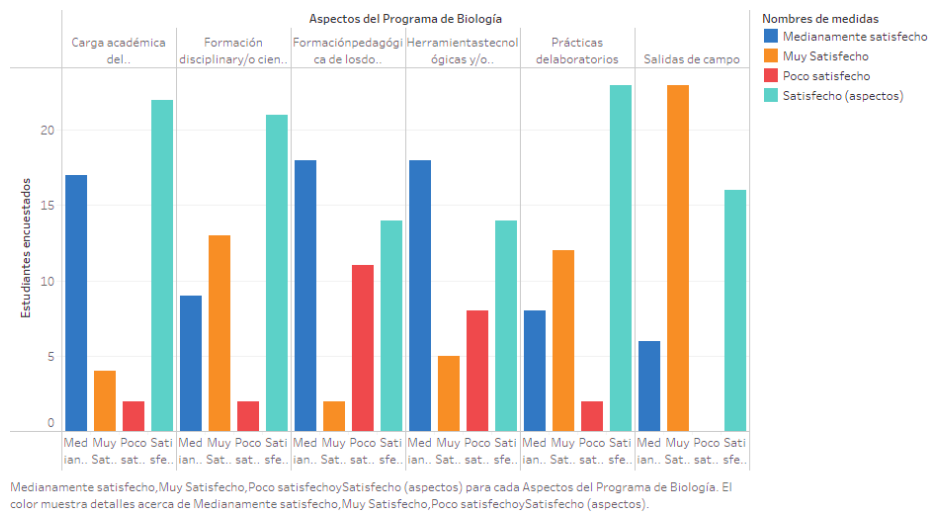
Aspectos relevantes para seleccionar la Universidad Industrial de Santander según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 5.

Aspectos relevantes para seleccionar el Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.

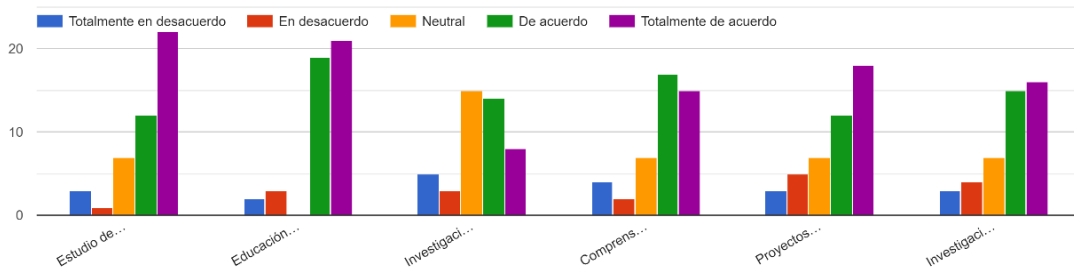


Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 6.

Nivel de acuerdo o desacuerdo de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología, respecto al aporte del desarrollo económico, científico y social de la región y del país.

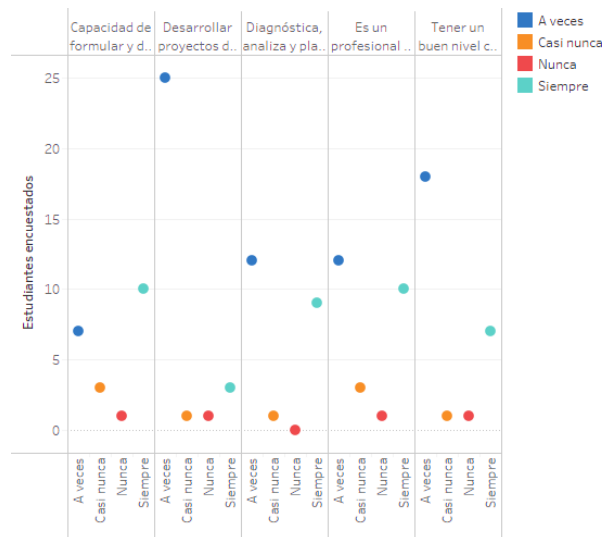
En el siguiente apartado califique según su nivel de acuerdo o desacuerdo respecto a cada afirmación Frente a la formación recibida del programa de Biología, usted como futuro Biólogo podría aportar al desarrollo social de la región y del país en los siguientes aspectos:



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 7.

Aporte del programa de Biología y la Universidad Industrial de Santander al desarrollo de competencias de los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.

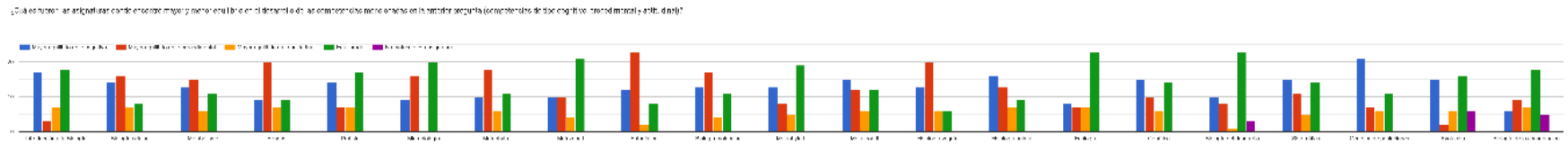


A veces, Casi nunca, Nunca, Siempre para cada Componentes del Programa de Biología. El color muestra detalles acerca de A veces, Casi nunca, Nunca, Siempre.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 8.

Análisis por asignaturas del programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 9.

Análisis del esfuerzo de enseñanza de los docentes planta del Programa de Biología.



Suma de Alto, suma de Neutral, suma de Bajo, suma de No le dictó clases para cada Docentes Planta del Programa de Biología. El color muestra detalles acerca de Docentes Planta del Programa de Biología. Para el panel Suma de Alto: Las marcas se etiquetan por suma de Alto. Para el panel Suma de Bajo: Las marcas se etiquetan por suma de Bajo. Para el panel Suma de Neutral: Las marcas se etiquetan por suma de Neutral. Para el panel Suma de No le dictó clases: Las marcas se etiquetan por suma de No le dictó clases.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 10.

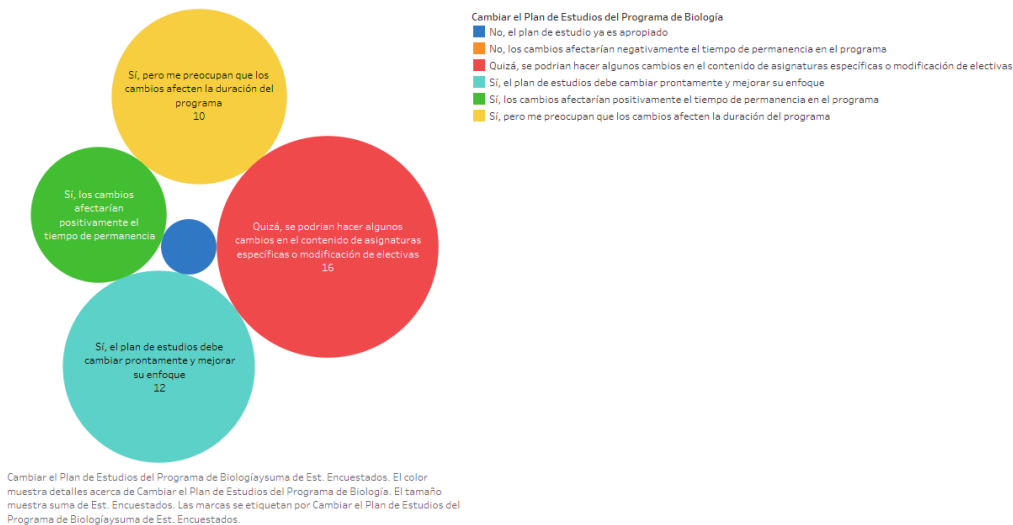
Medios y recursos para la formación académica del Programa de Biología



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 11.

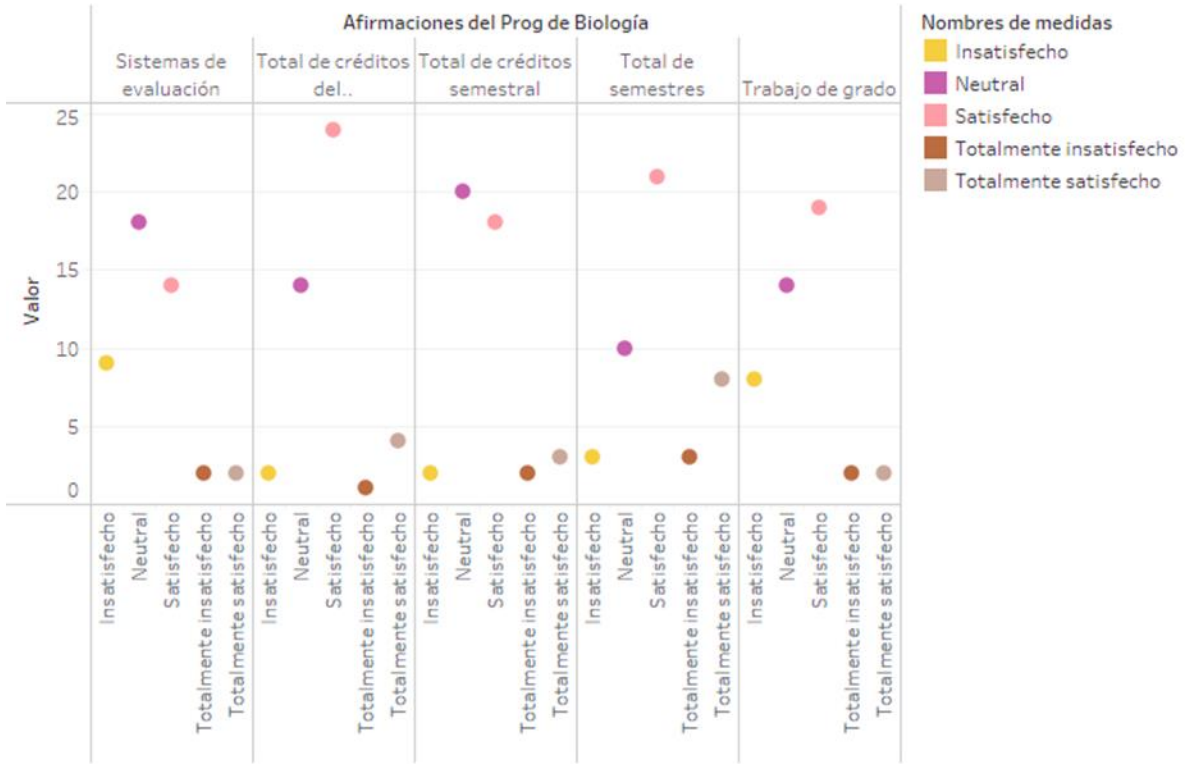
Reforma del Plan de Estudio del Programa de Biología según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 12.

Nivel de Satisfacción sobre las afirmaciones características del Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.

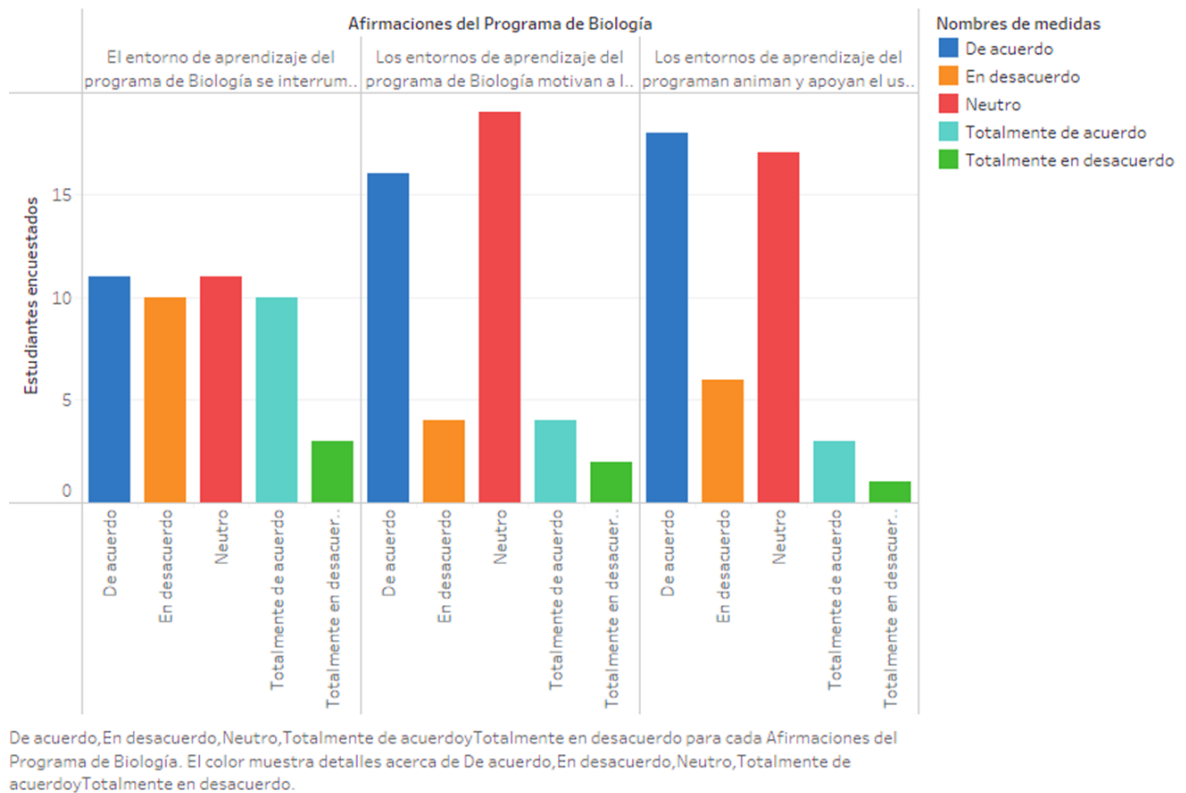


Insatisfecho, Neutral, Satisfecho, Totalmente insatisfecho y Totalmente satisfecho para cada Afirmaciones del Prog de Biología. El color muestra detalles acerca de Insatisfecho, Neutral, Satisfecho, Totalmente insatisfecho y Totalmente satisfecho.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 13.

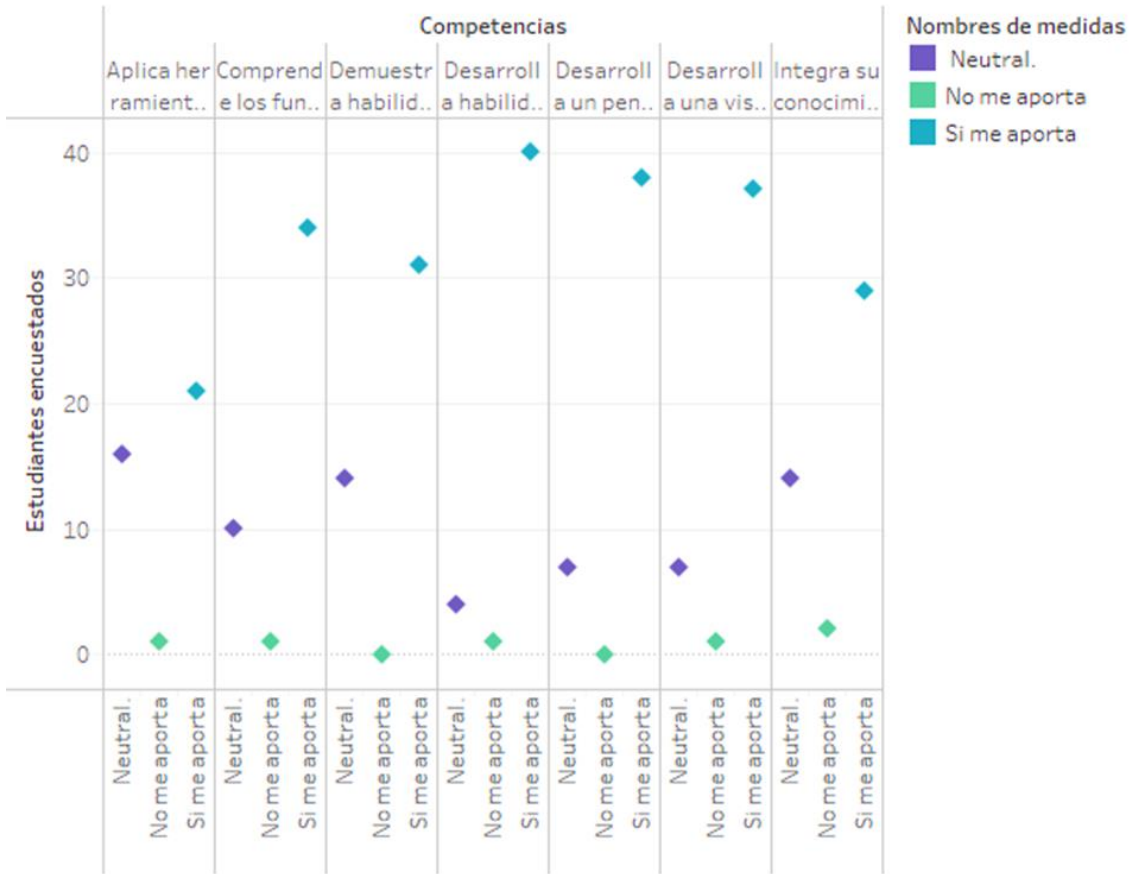
Nivel de acuerdo o desacuerdo sobre los entornos de aprendizaje del Programa de Biología, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 14.

Aporte de nuevas competencias del Programa de Biología, según estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre.



Neutral.,No me aportaySi me aporta para cada Competencias. El color muestra detalles acerca de Neutral.,No me aportaySi me aporta.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 15.

Aporte de las competencias disciplinares de un Biólogo en Colombia, según la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias (ACOFACIEN), a la formación de los estudiantes de octavo, noveno y décimo semestre.



Competencias de ACOFACIEN y suma de Estudiantes encuestados. El color muestra suma de Estudiantes encuestados. El tamaño muestra suma de Estudiantes encuestados. Las marcas se etiquetan por Competencias de ACOFACIEN y suma de Estudiantes encuestados.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 16.

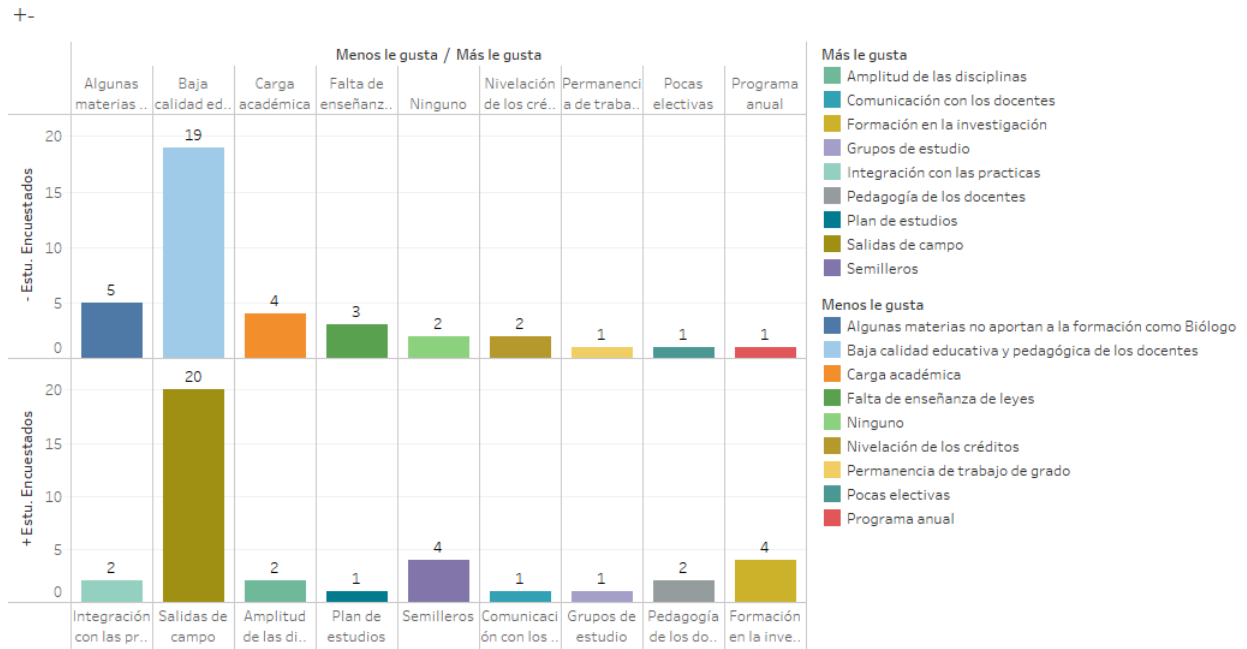
Orden ascendente de los factores para conseguir empleo, según los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 17.

Aspectos que más y menos les ha gustado a los estudiantes encuestados de octavo, noveno y décimo semestre sobre su formación como Biólogos.

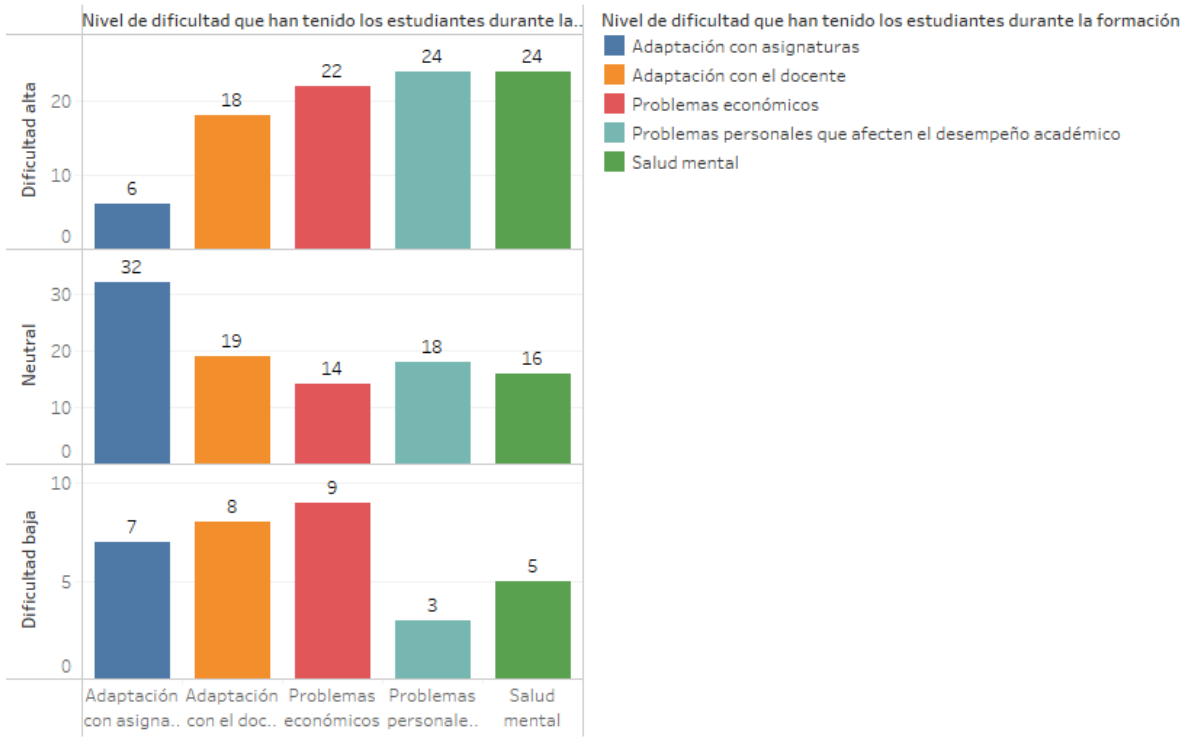


Suma de - Estu. Encuestados suma de + Estu. Encuestados para cada Más le gusta desglosado por Menos le gusta. Para el panel Suma de + Estu. Encuestados: El color muestra detalles acerca de Más le gusta. Las marcas se etiquetan por suma de + Estu. Encuestados. Para el panel Suma de - Estu. Encuestados: El color muestra detalles acerca de Menos le gusta. Las marcas se etiquetan por suma de - Estu. Encuestados. La vista se filtra en Exclusiones (Menos le gusta, Más le gusta), lo que conserva 9 miembros.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 18.

Dificultad percibida por los estudiantes en diferentes aspectos de su proceso de formación.



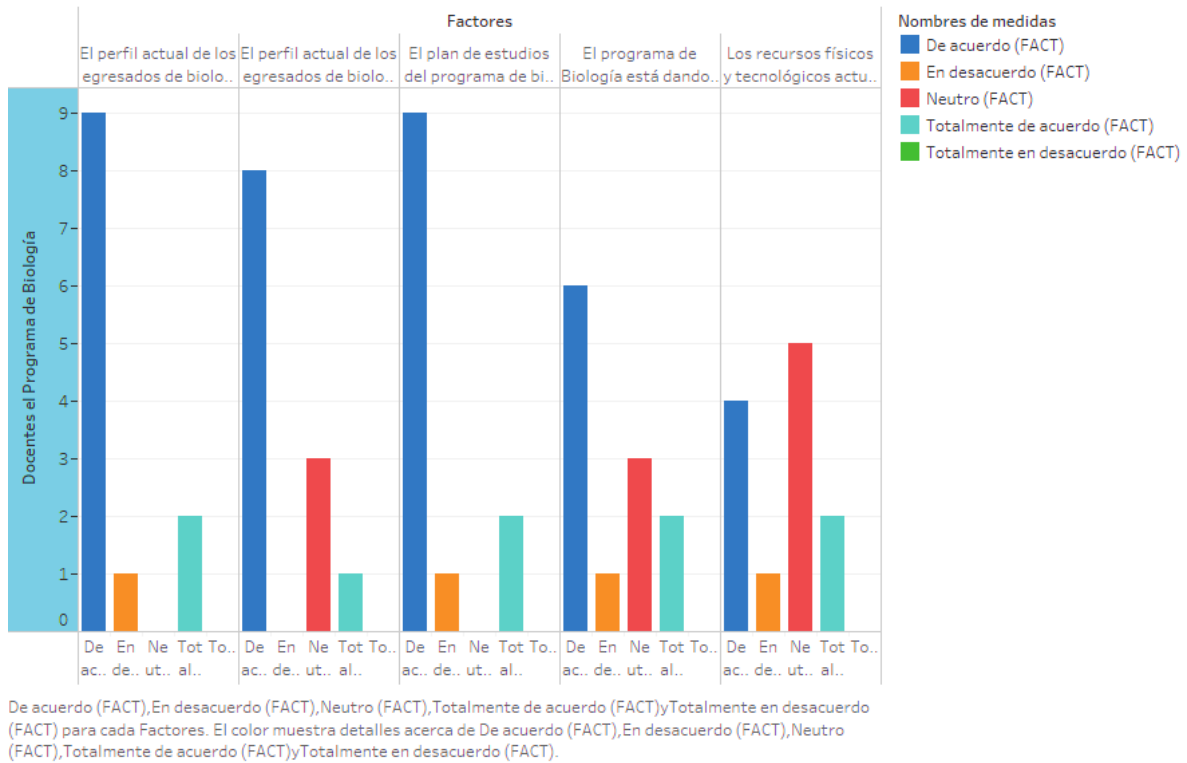
Suma de Dificultad alta, suma de Neutral y suma de Dificultad baja para cada Nivel de dificultad que han tenido los estudiantes durante la formación. El color muestra detalles acerca de Nivel de dificultad que han tenido los estudiantes durante la formación. Para el panel Suma de Dificultad alta: Las marcas se etiquetan por suma de Dificultad alta. Para el panel Suma de Dificultad baja: Las marcas se etiquetan por suma de Dificultad baja. Para el panel Suma de Neutral: Las marcas se etiquetan por suma de Neutral.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Apéndice G. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a Docentes del Programa de Biología.

Figura 1.

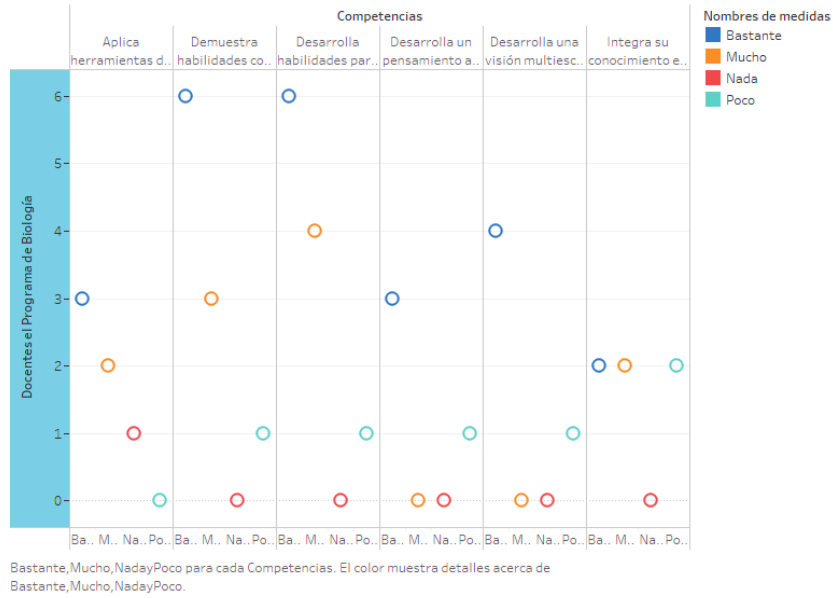
Nivel de acuerdo o desacuerdo según los docentes encuestados ante aspectos del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 2.

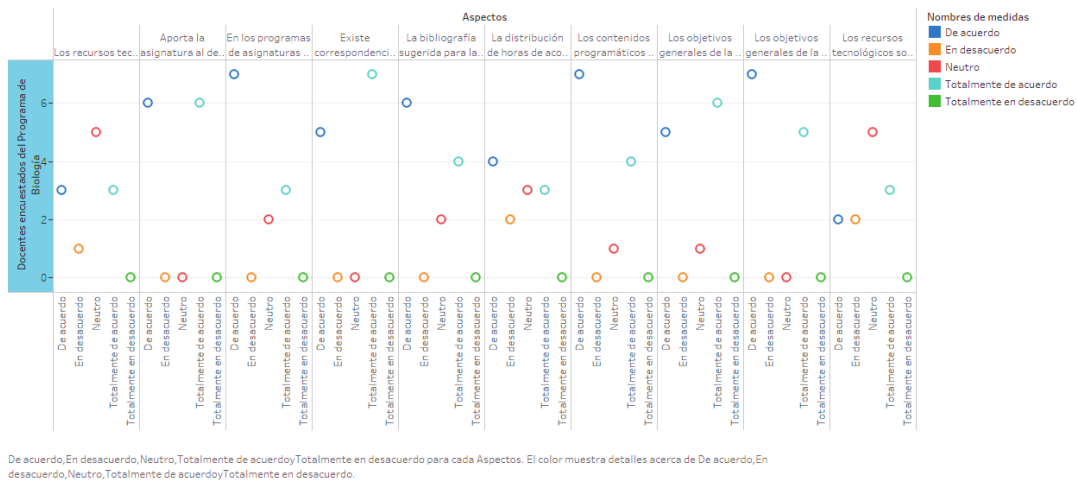
Aporte de las competencias al egresado según los docentes encuestados del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 3.

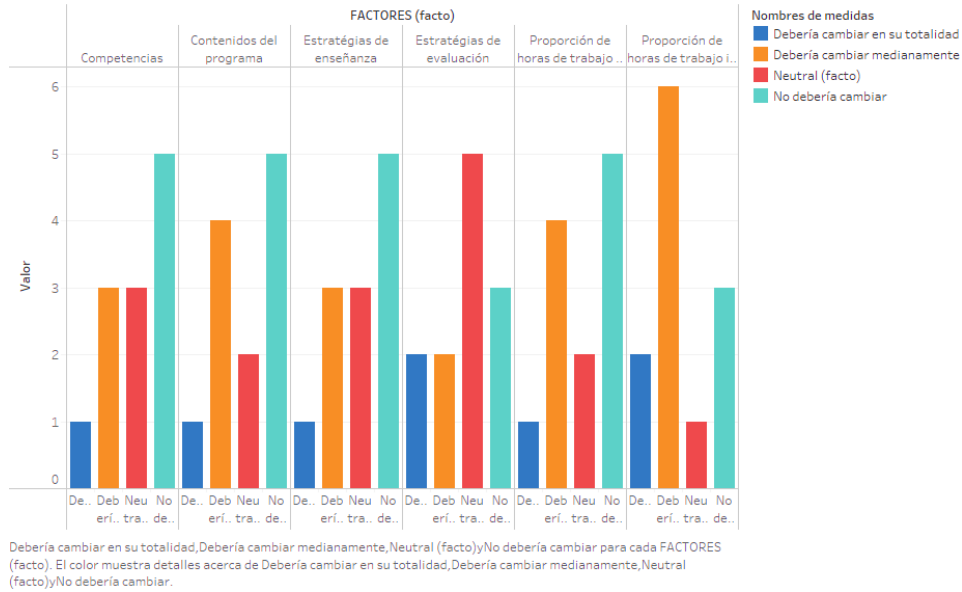
Nivel de acuerdo o desacuerdo que corresponden a componentes del programa o contenidos curriculares de su asignatura según los docentes encuestados del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 4.

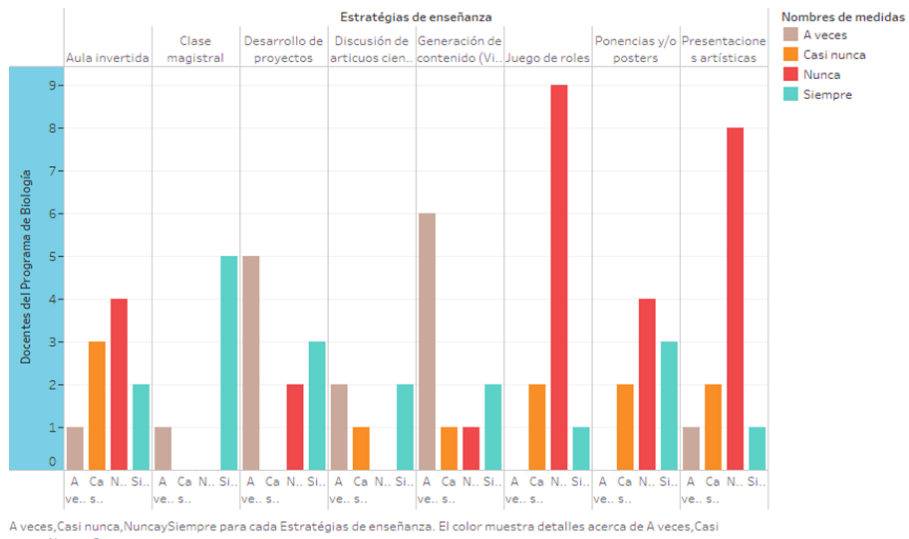
Aspectos se deben modificar de la reforma académica para mejorar el programa y hacerlo más pertinente según los docentes encuestados del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 5.

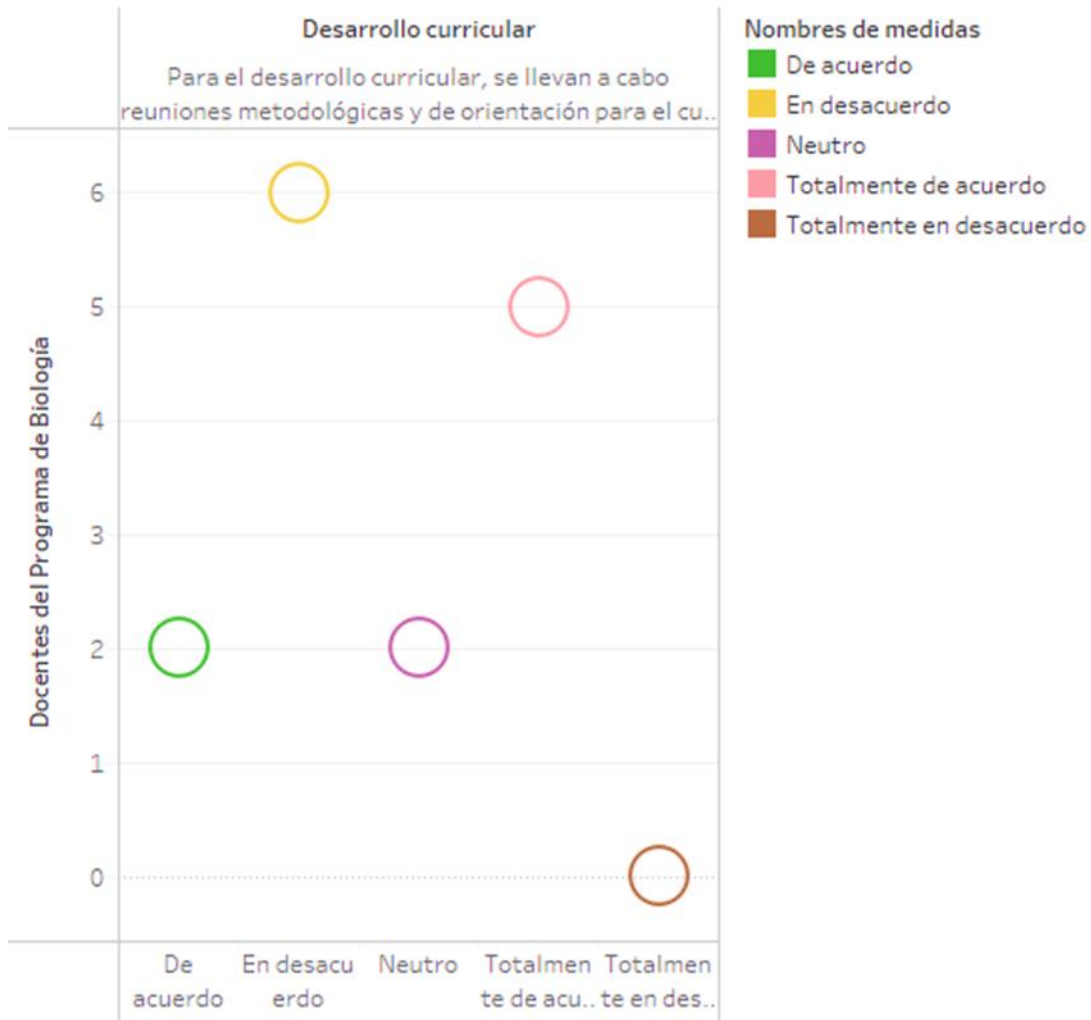
Estrategias de enseñanza usadas por los docentes encuestados del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 6.

Nivel de acuerdo o desacuerdo para la afirmación del desarrollo curricular según los docentes encuestados del Programa de Biología.

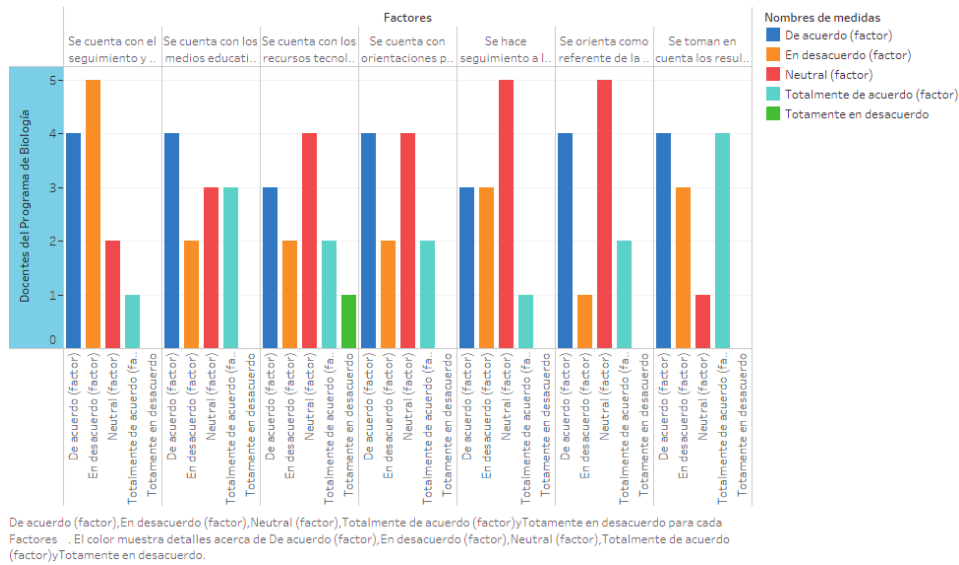


De acuerdo, En desacuerdo, Neutro, Totalmente de acuerdo y Totalmente en desacuerdo para cada Desarrollo curricular. El color muestra detalles acerca de De acuerdo, En desacuerdo, Neutro, Totalmente de acuerdo y Totalmente en desacuerdo.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 7.

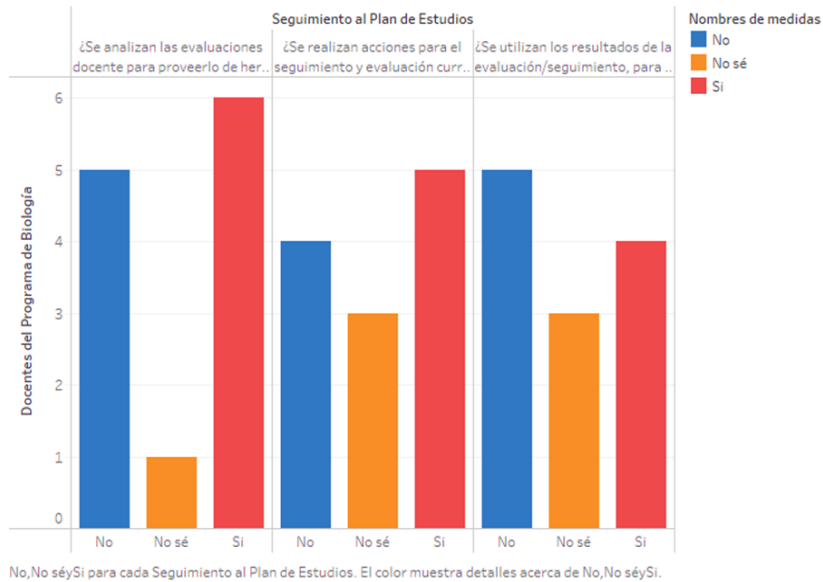
Nivel de acuerdo o desacuerdo de los aspectos relacionados con la ejecución del plan de estudio según los docentes encuestados del Programa de Biología.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 8.

Seguimiento del plan de estudio del programa según los docentes del programa de Biología

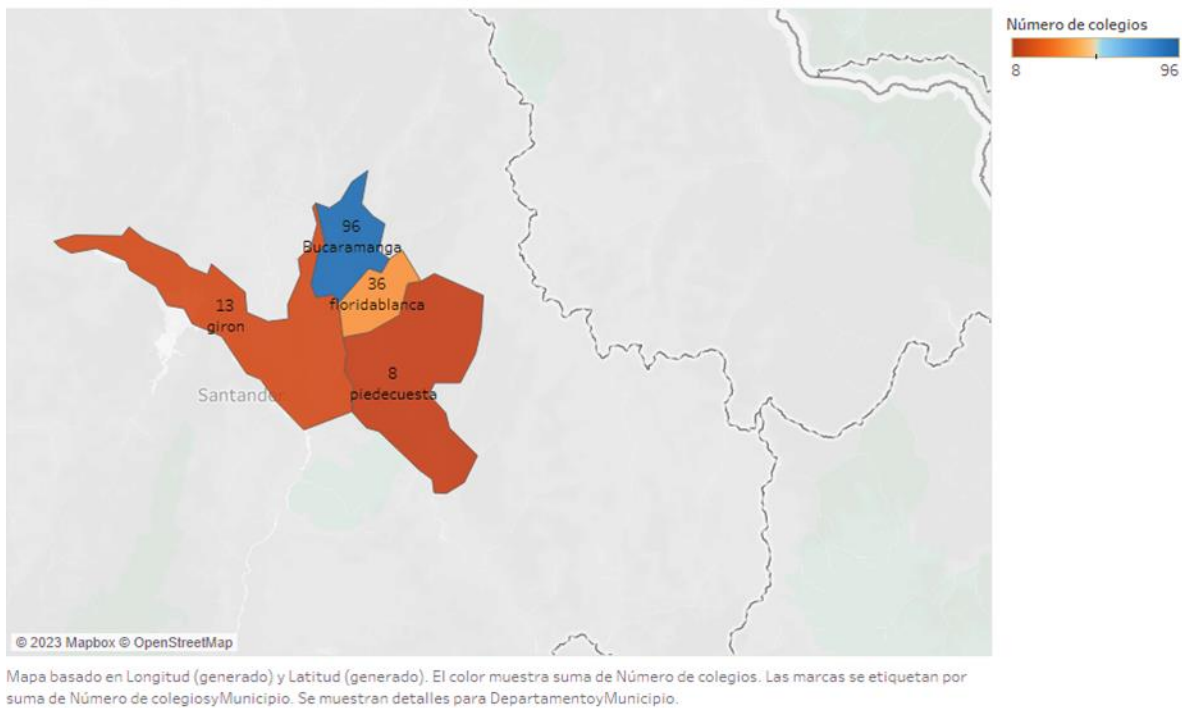


Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Apéndice H. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a estudiantes de últimos cursos de colegios del área Metropolitana de Bucaramanga.

Figura 1.

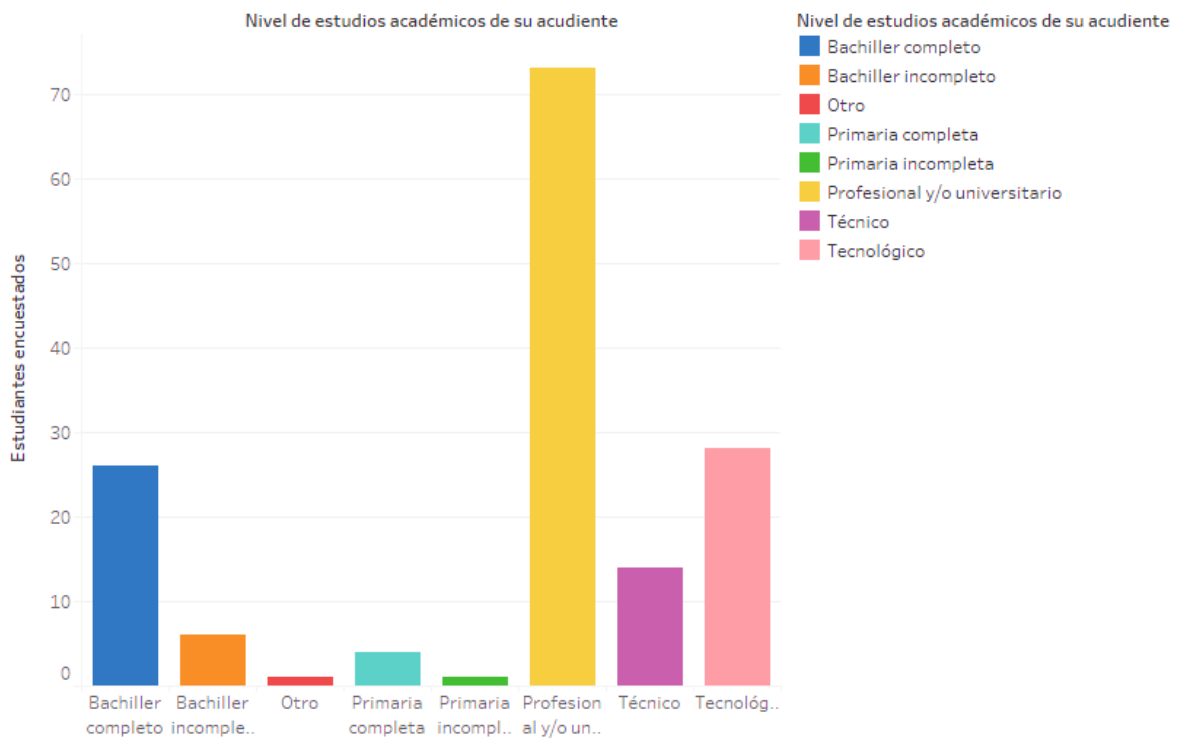
Distribución de los estudiantes encuestados de últimos cursos de colegio del área Metropolitana de Bucaramanga.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 2.

Nivel de estudios académicos del acudiente de los estudiantes encuestados de colegios.

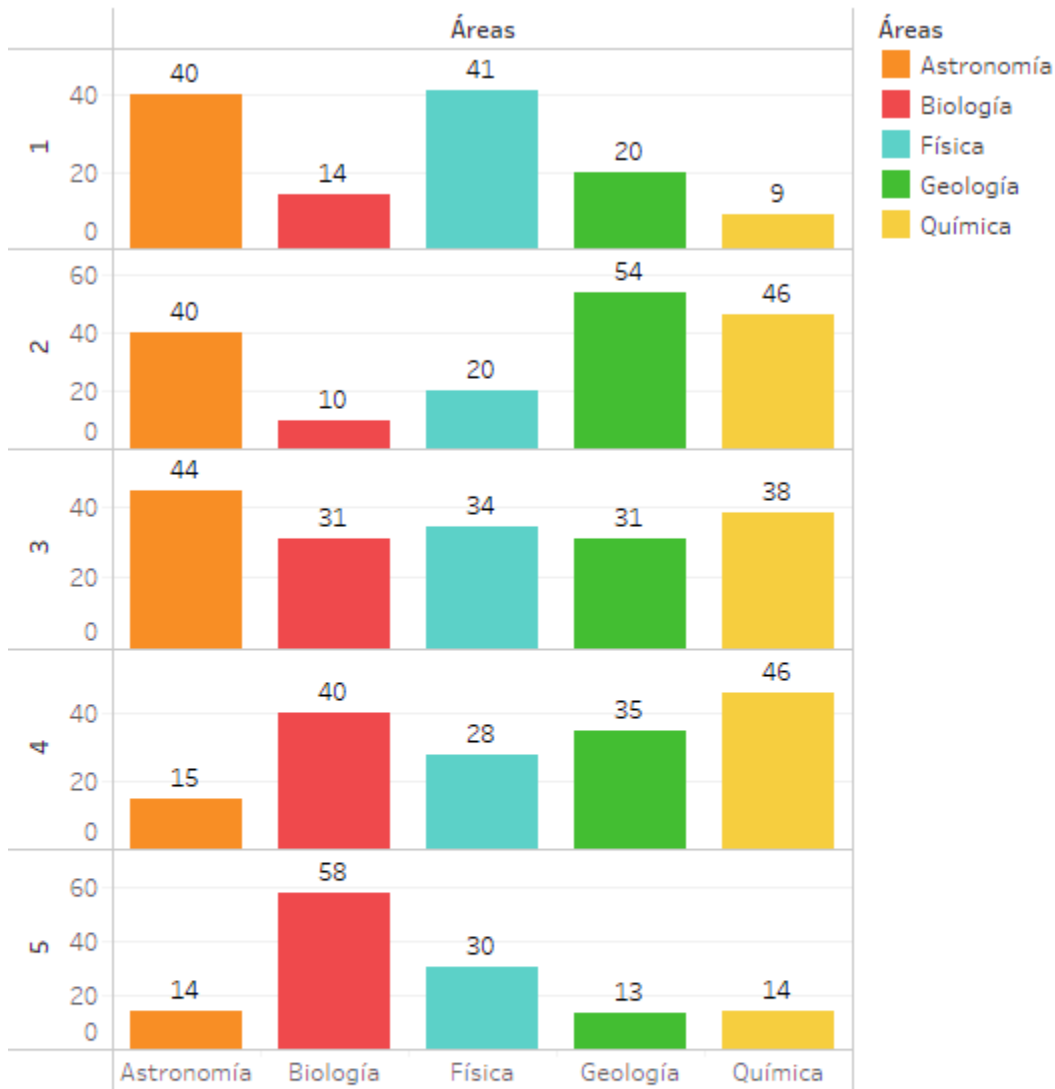


Suma de Estudiantes encuestados para cada Nivel de estudios académicos de su acudiente. El color muestra detalles acerca de Nivel de estudios académicos de su acudiente.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 3.

Nivel de preferencia a las diferentes áreas académicas según los estudiantes encuestados



Suma de 1, suma de 2, suma de 3, suma de 4 y suma de 5 para cada Área. El color muestra detalles acerca de Área. Para el panel Suma de 1: Las marcas se etiquetan por suma de 1. Para el panel Suma de 2: Las marcas se etiquetan por suma de 2. Para el panel Suma de 3: Las marcas se etiquetan por suma de 3. Para el panel Suma de 4: Las marcas se etiquetan por suma de 4. Para el panel Suma de 5: Las marcas se etiquetan por suma de 5. La vista se filtra en Área, lo que excluye Área.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 5.

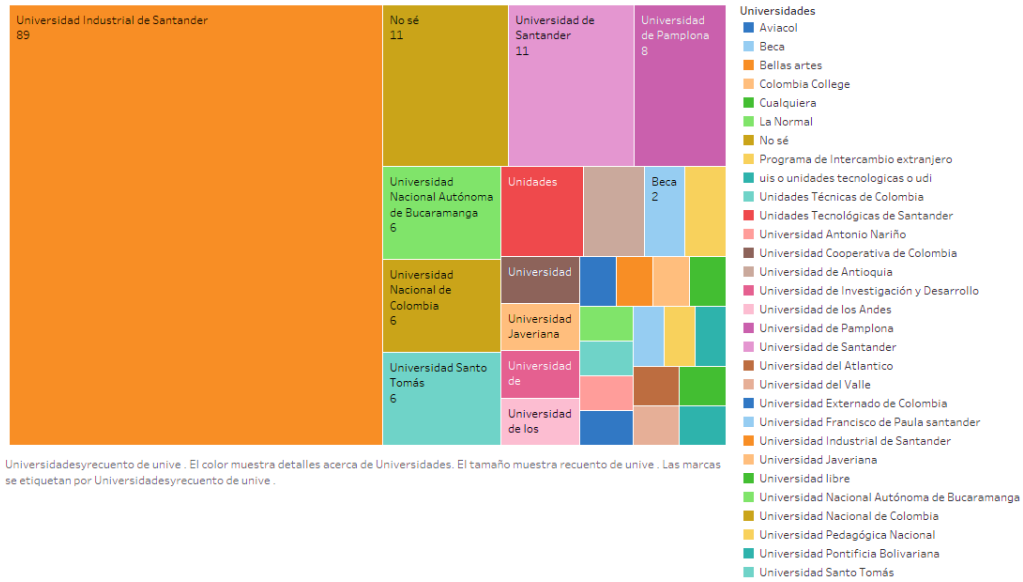
Segunda opción de estudios técnicos, tecnológicos y/o universitarios de los estudiantes encuestados.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 6.

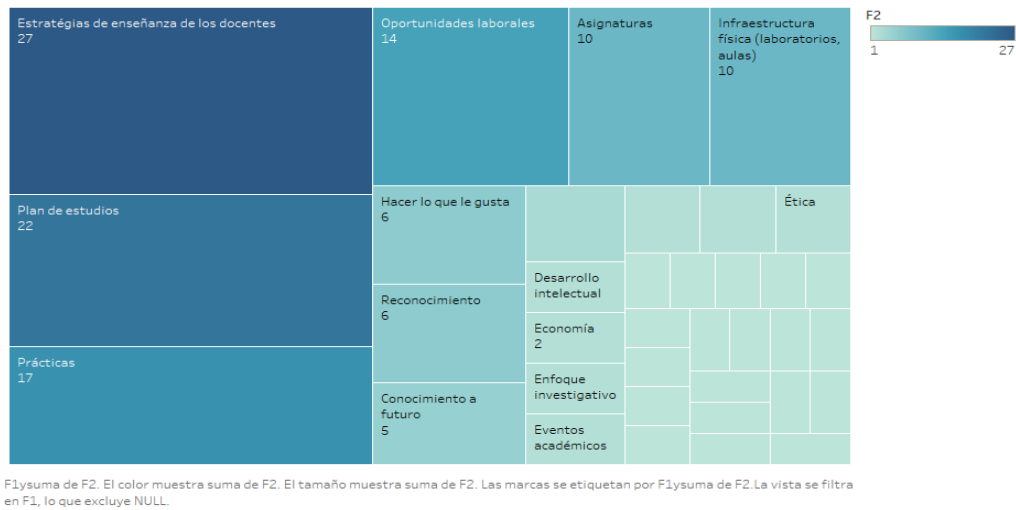
Preferencias de universidades de los estudiantes encuestados de últimos cursos del área metropolitana de Bucaramanga.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 7.

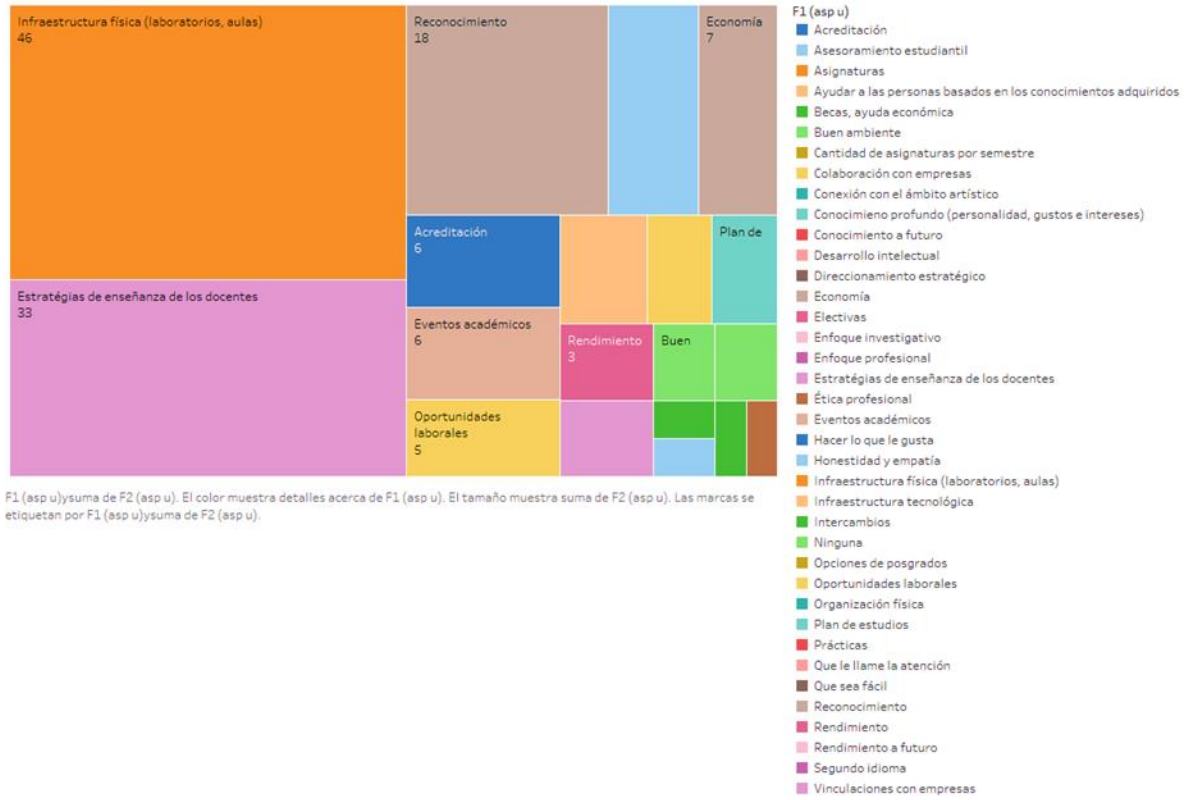
Aspectos valorados de un programa académico por parte de los estudiantes encuestados de últimos cursos de colegios.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 8.

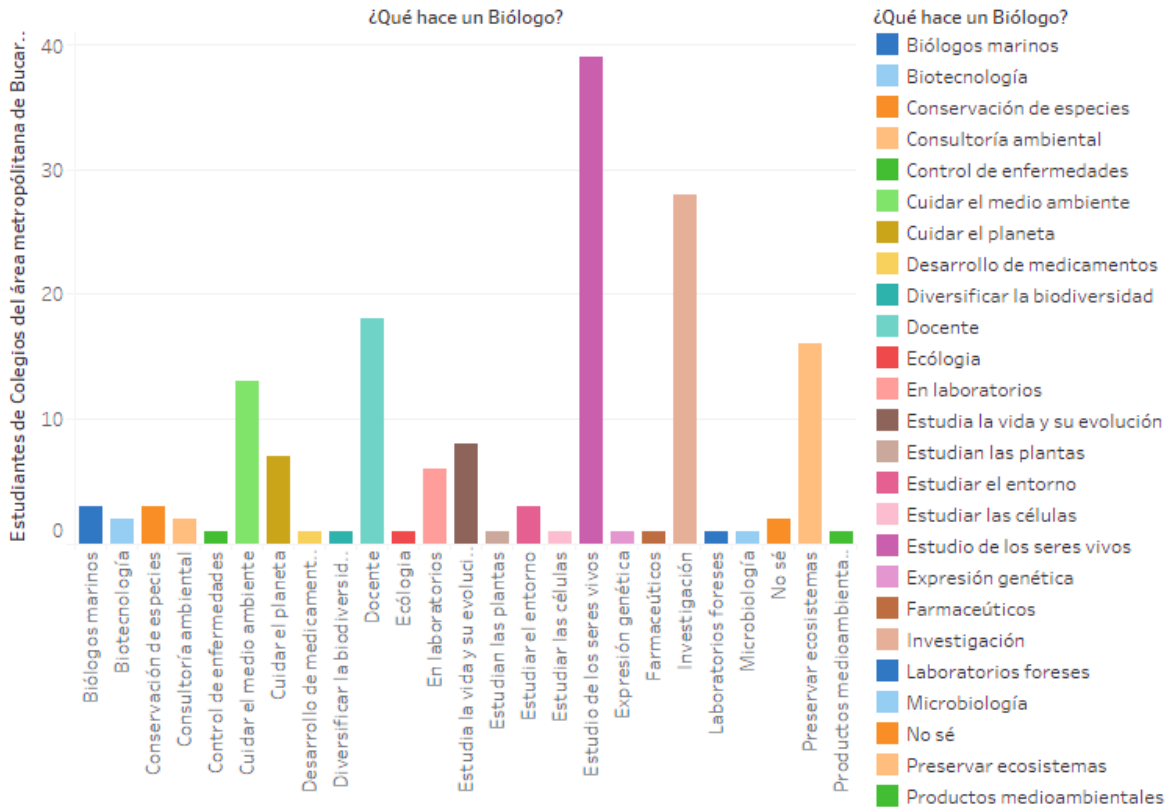
Aspectos que más valora de una Universidad según los estudiantes encuestados de colegios.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 9.

Qué hace un profesional en biología según los estudiantes de últimos cursos de colegios.



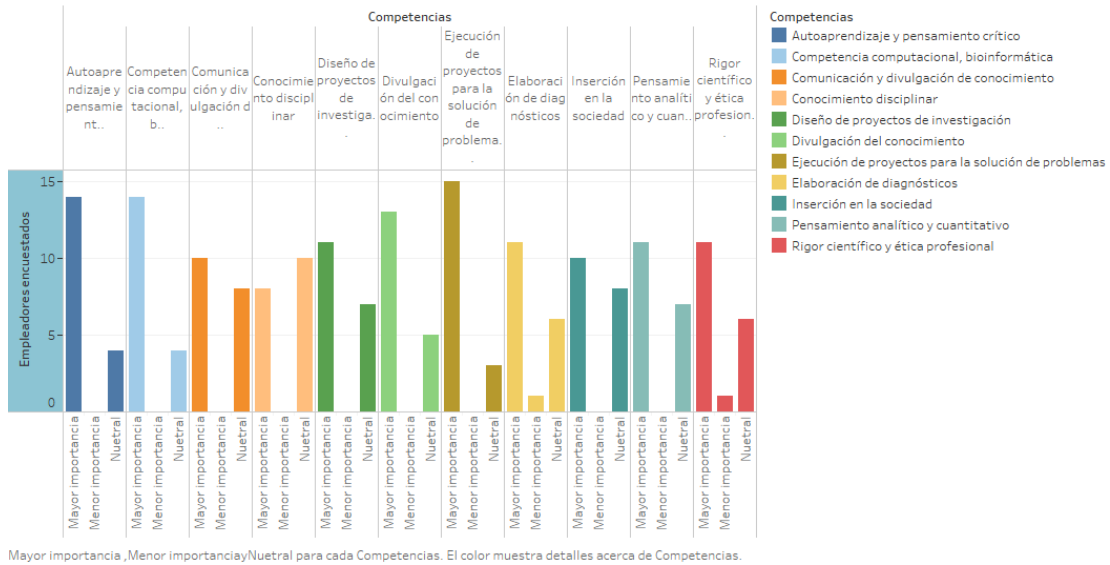
Suma de F2 (biol) para cada ¿Qué hace un Biólogo?. El color muestra detalles acerca de ¿Qué hace un Biólogo?.

Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Apéndice I. Figuras y tablas correspondientes al análisis de descriptivo de la encuesta a empleadores.

Figura 1.

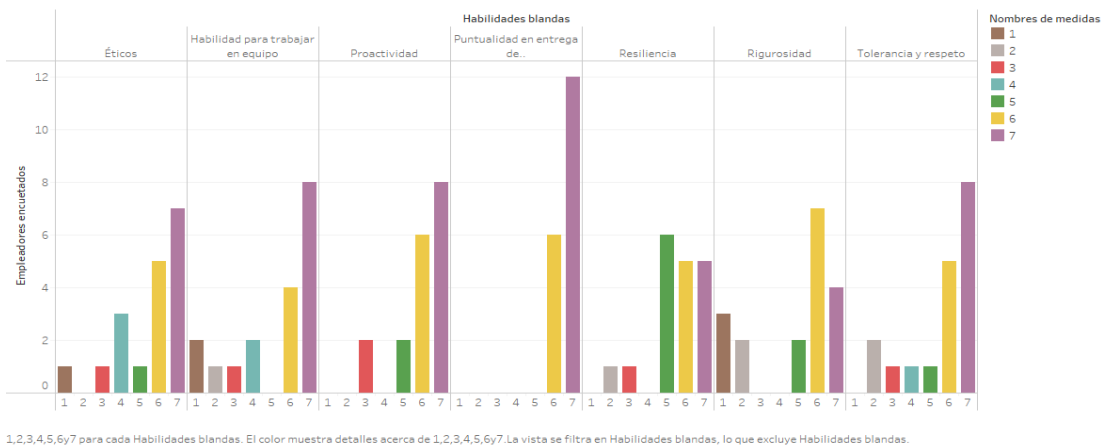
Nivel de importancia de ciertas competencias según los empleadores.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 2.

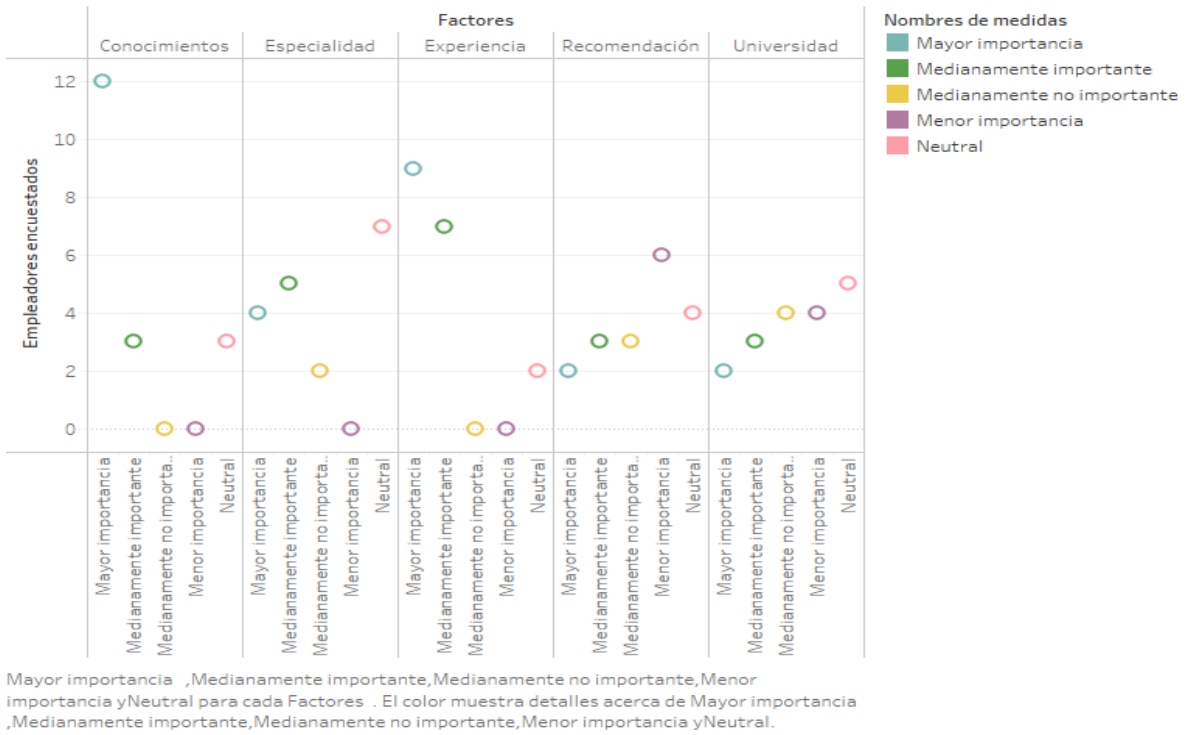
Nivel de valoración a las habilidades blandas que más se valoran según los empleadores



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 3.

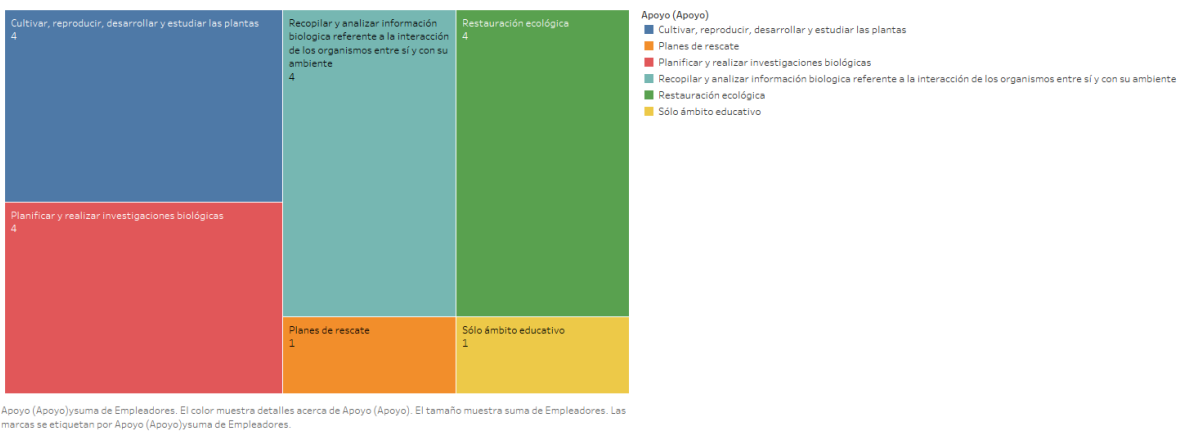
Nivel de importancia de factores para seleccionar personal según los empleadores encuestados



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.

Figura 4.

Apoyo que le gustaría recibir por parte de la Universidad Industria de Santander según los empleadores encuestados.



Nota: La figura representa los resultados de la encuesta, elaboración con la herramienta Tableau.