



# **Pertinencia del plan de estudio del programa de ingeniería industrial, de la facultad de ingeniería de la Universidad Libre, Seccional Barranquilla, en el marco del Desarrollo Sostenible.**

**Armando Jesús Cabrera Clemow**

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales, Colombia  
2014

# **Pertinencia del plan de estudio del programa de ingeniería industrial, de la facultad de ingeniería de la Universidad Libre, Seccional Barranquilla, en el marco del Desarrollo Sostenible.**

**Armando Cabrera Clemow**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

Director (a): Osiris García Abello

Línea de Investigación:  
Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales, Colombia

2014

## **Agradecimientos**

Expreso mi agradecimiento a todo el cuerpo docente y al Director de Línea de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales, quienes aportaron a mi proceso formativo y al fortalecimiento del pensamiento crítico y al mismo tiempo propositivo frente al Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente.

De igual forma agradecer a la Universidad Libre a nivel central y seccional, especialmente a la ULSB, quienes generosamente brindaron la información requerida para el desarrollo de esta investigación. Se incluye muy especialmente dentro de este grupo al cuerpo de docentes y estudiantes de la facultad de ingeniería en su programa de ingeniería industrial, quienes de manera colaborativa participaron en el diligenciamiento de las encuestas que son soporte documental de este trabajo. También agradezco inmensamente a la asesora Dra Osiris García Abello quien, en forma desinteresada, puso todo su empeño para sacar adelante este proyecto.

Por último, agradezco a mi familia por el acompañamiento y comprensión que tuvieron durante las jornadas de estudio que implicó este esfuerzo, convertido hoy en logro, para ellos, mi especial reconocimiento y a los cuales dedico esta nueva meta alcanzada.

## **Resumen**

El presente trabajo se centra en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Seccional Barranquillas –ULSB, en donde se identificó si existía o no pertinencia del plan de estudios frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible. Revisados los referente de pertinencia, así como de los elementos que orientan la política en educación ambiental en Colombia, y de los marcos orientadores que a nivel global existen en esta materia, se reconoce la imperante necesidad de no tratar el desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente dentro del programa de ingeniería industrial, como una cátedra más, aislada de contextos y procesos; por tal motivo se hace una sugerencia final sobre las dimensiones que deben ser tenidas en cuenta para el desarrollo de un plan curricular pertinente con el Desarrollo Sostenible y el cuidado del medio ambiente.

**Palabras clave: Desarrollo sostenible, medio ambiente, pertinencia, plan de estudio, calidad educativa.**

## **Abstract**

This paper focuses on the program of Industrial Engineering at Universidad Libre Seccional Barranquilla –ULSB, in which was identified if the curriculum is relevant given the challenges of sustainable development. A review of different sources such as relevance references, elements that guide environmental education policy in Colombia, and guiding frameworks that exist globally in this area, was conducted in order to recognize the relevance and relation between the curriculum and the sustainable development. It was concluded that there is an imperative need not to address sustainable development and care environment within the program of Industrial Engineering, as an isolated lecture from the context and processes; but as one with all the dimensions that must be taken into account for the development of a relevant curriculum facing sustainable development and environmental protection challenges.

Keywords: Sustainable development, environment, relevance, curriculum, quality of education.

## **Introducción**

Actualmente existe una alta concientización sobre la relación que tienen las actividades humanas y el medio ambiente, sin embargo el grado de conciencia aún está lejano de un hacer cultural que evidencie el Desarrollo Sostenible como eje central de todas las acciones que se planifiquen y ejecuten a nivel global o local. De hecho, es muy frecuente escuchar que se interpreta con igualdad en el significado, el concepto del Desarrollo Sostenible y la protección ambiental, confusión esta que puede llevar a tratar el Desarrollo Sostenible de manera fragmentada y no orientado a buscar el equilibrio entre Desarrollo económico, social y ambiental.

En este orden de ideas la importancia del proceso educativo como eje que fundamenta y cimenta en las personas y los colectivos, los conocimientos, valores y las actitudes para que el desarrollo sostenible se convierta en un estilo de vida y no solo en una cátedra aislada de todo contexto, cobra especial importancia. Para lograrlo, es necesario que la educación desde los primeros años, hasta la educación superior, involucre el desarrollo sostenible como referente al cual se le debe dar respuesta desde toda disciplina, orientando el conocimiento desde una perspectiva integral e integradora de lo social, económico y ambiental.

En la Universidad Libre de Colombia y sus seccionales existe una preocupación por la integración del concepto de desarrollo sostenible a nivel corporativo, tanto en la esfera administrativa como académica y es así como se ha iniciado una experiencia piloto en la sede principal y se formuló el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Libre-SIGAUL, el cual es tomado como referente significativo para esta investigación; sin embargo, hasta el presente aún no hay una experiencia específica en la Universidad Libre de Barranquilla que resignifique los procesos académicos y ambientales desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible y la protección del medio ambiente.

En la Universidad Libre Seccional Barranquilla se están preparando y formando ingenieros que terminaran laborando en diferentes áreas ocupacionales en todo el país y, sus futuras

decisiones y actuaciones, deberían contribuir al manejo adecuado de la protección del medio ambiente y a que orienten sus acciones bajo el enfoque del desarrollo sostenible.

Así las cosas, el presente trabajo investigativo se desarrolló para identificar la pertinencia o no del plan de estudios del programa de ingeniería industrial de la Universidad Libre, Seccional Barranquilla, en el marco del Desarrollo Sostenible y la protección del medio ambiente, entendiendo este último como parte del primero.

En este marco de acción la presente investigación se convierte en un insumo para que la política de la Universidad Libre frente al Desarrollo Sostenible y el SIGAUL cuente con los elementos necesarios para su implementación, no solo para el programa de ingeniería industrial sino para toda la seccional, ya que en los análisis realizados se toman elementos transversales a toda la institución y otros específicos del programa.

Los resultados obtenidos servirán de base para rediseñar las Cartas descriptivas de la Facultad de Ingeniería, de modo que incluyan aspectos que garanticen que sus egresados serán conscientes con la problemática y que les despierte el interés para contribuir, con sus actos profesionales, orientar sus acciones con un enfoque de desarrollo sostenible y proponer soluciones a los problemas de contaminación del ambiente.

De igual forma esta investigación puede plantearse como pionera en este enfoque ya que en la mayoría de los referentes investigativos que se hicieron en relación con las facultades de ingeniería industrial, los enfoques utilizados para las mismas estaban más orientadas hacia definir la pertinencia de los programas en el marco de las necesidades del sector productivo.

## Contenido

<b>I. Diseño Teórico</b> .....	<b>11</b>
1.1 Título del trabajo.....	<b>11</b>
1.2 Problema de investigación.....	<b>11</b>
1.3 Descripción área problemática.....	<b>12</b>
1.4 Antecedentes investigativos.....	<b>12</b>
1.5 Justificación.....	<b>17</b>
1.6 Objetivos.....	<b>20</b>
1.7 Supuestos y categorías.....	<b>20</b>
<b>II. Marco teórico</b> .....	<b>22</b>
2.1 El concepto de Desarrollo Sostenible.....	<b>22</b>
2.2 Educación para el Desarrollo Sostenible.....	<b>23</b>
2.3 El Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 y el desarrollo sostenible	<b>25</b>
2.4 La política nacional de educación ambiental y la educación superior.....	<b>31</b>
2.5 El concepto de pertinencia y calidad.....	<b>33</b>
2.6 El concepto de ingeniería industrial.....	<b>42</b>
<b>III. Diseño metodológico</b> .....	<b>48</b>
2.8 Tipo de investigación.....	<b>48</b>
2.9 Diseño metodológico.....	<b>48</b>
<b>IV Resultados y Análisis de la información</b> .....	<b>51</b>
4.1 Algunas características básicas del programa académico de pregrado de la ingeniería industrial en Colombia y Barranquilla.	<b>51</b>
4.2 Contexto institucional.....	<b>53</b>
4.3 El enfoque ambiental de la ULSB.....	<b>59</b>
4.4 El programa de Ingeniería Industrial ULSB Vs otras IES ocales y su relación con el Desarrollo Sostenible.....	<b>60</b>
4.5 El programa de ingeniería industrial en la ULSB.....	<b>63</b>
4.6 Propósito de la formación de la facultad de ingeniería y el programa de ingeniería industrial y su enfoque hacia el DS en la ULSB.....	
4.7 Percepción de estudiantes de ingeniería industrial de ULSB frente a su proceso educativo en el marco del DS.....	<b>70</b>
4.8 Percepción de los docentes de ingeniería Industrial de la ULSB frente a su proceso educativo en el marco del DS.....	<b>92</b>
<b>V. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>96</b>
Bibliografía.....	<b>99</b>
Anexos.....	<b>102</b>

## **Lista de figuras**

Figura No 1	Líneas Generales del PEI.....	53
Figura No 2	Relaciones de la dimensión ambiental entre política ambiental y PEI	56
Figura No 3	Pertinencia en el marco de la dimensiones de la educación	98



## Lista de tablas

Tabla No 1	Planes de estudio clasificados por categoría	14
Tabla No 2	Dimensiones para la Educación para el Desarrollo Sostenible	24
Tabla No 3	Capítulos, temas y objetivos del PNDE 2006-2016	26
Tabla No 4	Relaciones entre PNDE 2006-2016 y el DS	27
Tabla No 5	Integración de la dimensión ambiental	54
Tabla No 6	Egresados programa de ingeniería industrial ULSB	60
Tabla No 7	Dimensiones del ingeniero unilibrista	63
Tabla No 8	Propósitos de formación del ingeniero unilibrista	64
Tabla No 9	Perfil profesional del Ingeniero Industrial de la ULSB	65
Tabla No 10	Competencias específicas del ingeniero industrial de la ULSB	67
Tabla No 11	Plan de estudio del ingeniero industrial ULSB	68
Tabla No 12	Características de la variable sexo en la muestra estudiantes del programa de ingeniería industrial de la ULSB	70
Tabla No 13	Estadísticas descriptivas generales de las variables de formación ambiental	79
Tabla No 14	Estadísticas descriptivas generales de las variables interdisciplinarias	81
Tabla No 15	Estadísticas descriptivas generales de las variables referidas a los técnicas utilizadas en el programa de ingeniería industrial de la ULSB	84
Tabla No 16	Estadísticas descriptivas generales de las preguntas sobre calidad de la formación ambiental	86

## Lista de gráficas

Gráfico No 1	Análisis de la variable sociodemografica edad	71
Gráfico No 2	Análisis de la variable sociodemografica habitat de procedencia	72
Gráfico No 3	Nivel socioeconómico o estrato	72
Gráfico No 4	Ideología política	73
Gráfico No 5	Cantidad de asignaturas relacionadas con el medio ambiente	74
Gráfico No 6	Profundidad sobre los aprendizajes en medio ambiente	75
Gráfico No 7	Proporción de comentarios en clase sobre eventos medio ambientales	75
Gráfico No 8	Conocimiento sobre crisis medio ambiental	76
Gráfico No 9	Proporción de conocimientos del problema social que origina la problemática medio ambiental	76
Gráfico No 10	Proporción de comentarios en clase sobre aspectos de medio ambiente.	76
Gráfico No 11	Proporción de la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en la solución de pequeños problemas medio ambientales.	77
Gráfico No 12	Proporción del servicio que prestan los conocimientos adquiridos en la solución de los problemas ambientales en la ciudad	78
Gráfico No 13	Proporción del servicio que prestan los conocimientos adquiridos en la solución de problemas ambientales en el país.	78

# I. DISEÑO TEORICO

## 1.1 Título del Trabajo

Pertinencia del plan de estudio del programa de ingeniería industrial de la facultad de ingeniería de la Universidad Libre Seccional Barranquilla (ULSB), en el marco del desarrollo sostenible

## 1.2 Problema de investigación

El concepto de desarrollo sostenible es uno de los temas dominantes en el debate internacional poniendo de frente grandes desafíos, en lo económico, social y ambiental; en este sentido la educación superior se convierte en un referente central desde donde se contribuye a generar respuestas a las demandas que imponen estos tres elementos, pero también donde la pertinencia y la calidad juegan un rol definitivo para que, efectivamente los profesionales formados en cualquier disciplina, ejerzan su profesión desde un ámbito de integralidad, tratando en lo posible de alcanzar el equilibrio en los tres elementos antes mencionados.

En la Universidad Libre Seccional Barranquilla – ULSB, se están formando ingenieros industriales que terminaran laborando en diferentes áreas ocupacionales en todo el país bajo un enfoque institucional donde se plantea el desarrollo sostenible como referente del proceso educativo; sin embargo el comportamiento de los estudiantes y el profesorado mismo no corresponde con este propósito, presentando de parte de ellos una total apatía y desinterés por los temas que concierne a la problemática ambiental y el desarrollo sostenible .

De igual forma en la Universidad Libre de Colombia y sus seccionales existe una preocupación por la integración del concepto de desarrollo sostenible a nivel corporativo, tanto en la esfera administrativa como académica y es así como se inició experiencia piloto en la sede principal y se formuló el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Libre-SIGAUL , el cual es tomado como referente significativo para esta investigación; sin embargo hasta el presente aún no hay una experiencia específica en la Universidad Libre Seccional de

Barranquilla que resignifique los procesos académicos y ambientales desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible y la protección del medio ambiente

Esta situación no es gratuita y puede obedecer a una falla estructural del proceso educativo, que influye en la actitud y conducta de estudiantes y profesorado a la hora de abordar el proceso educativo bajo un enfoque de desarrollo sostenible, lo que a su vez se relaciona de manera significativa con el concepto de pertinencia. Esta situación despertó el interés de presentar esta propuesta de investigación, donde se pretende resolver la siguiente pregunta: ¿Es pertinente sí o no, el plan de estudio de pregrado en el programa de Ingeniería Industrial, de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible?.

### **1.3 Descripción del área problemática**

Las unidades de análisis serán, por una parte la Universidad como el ente que orienta y define las políticas y enfoques educativos, de otro lado la Facultad de ingeniería concebido como el espacio donde se materializa la aplicación de los enfoques planteados a nivel institucional y el programa de ingeniería industrial como la unidad donde se aplican los contenidos a ser evaluados y los actores que allí intervienen, esto es, directivos, docentes y alumnos.

### **1.4 Antecedentes investigativos**

Siendo la Ingeniería Industrial un proceso de formación esencial para el desarrollo del aparato productivo de un país, es necesario que la educación que se imparta desde las distintas instituciones de educación superior, en esta rama de la ingeniería, responda a los retos que impone el concepto de desarrollo sostenible, el cual se define según el Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Citado por la Asamblea General de las Naciones Unidas), como “aquel desarrollo que satisface las necesidades de las presentes generaciones, sin comprometer la habilidad de las futuras, para satisfacer sus propias necesidades.

Si bien existe cada vez mayor conciencia sobre el desarrollo sostenible, incluyendo dentro de este, la protección del medio ambiente por parte de los sectores productivos, la manera como la

universidad atiende esta demanda que surge de los empresarios, no necesariamente avanza a la misma velocidad de los cambios que se presentan en el planeta, como producto de la globalización.

De allí la necesidad de contar con programas de educación superior y estructuras curriculares que permitan la formación de seres humanos con la capacidad de manejar e interpretar conceptos, generar soluciones a diferentes problemáticas, que tengan conciencia crítica, principios y valores cimentados y flexibilidad de pensamiento, para acogerse a los rápidos cambios que el desarrollo tecnológico, la globalización y la búsqueda del desarrollo sostenible imponen.

Dentro de los referentes investigativos identificados en el desarrollo de este trabajo, se puede citar el realizado por Laura Angélica Mejía Ospina con la investigación denominada “Identificación de las competencias laborales de los ingenieros industriales solicitados en Colombia”. Trabajo de grado optativo al título de ingeniera industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira (2009), en el cual , se identifican 15 competencias a partir del análisis hecho por la autora, utilizando los clasificados de periódicos, estas son: Trabajo en equipo, habilidades comunicativas, dinamismo, liderazgo, capacidad de análisis, creatividad e innovación, trabajo bajo presión, adaptación al cambio, vocación de servicio, flexibilidad, comunicación asertiva, orientación al logro, espíritu emprendedor, organización, capacidad de negociación.

De igual forma se encontró el trabajo realizado por Windy Marcela Niño Moreno en su trabajo “Identificación y análisis de las competencias del Ingeniero Industrial un aporte al plan de estudios por competencias”, trabajo investigativo para optar al título de ingeniera industrial de la Pontificia Universidad Bolivariana. En este trabajo se realiza el análisis de la información a la luz del enfoque de competencias básicas, ciudadanas y laborales, estas últimas divididas en generales y específicas, destacando entre uno de los hallazgos el hecho de que de cada 7 estudiantes de ingeniería industrial de la UPB de Pereira, 4 de ellos no están convencidos del aporte que les hace el Plan de Estudios al fortalecimiento de la competencia **“Asumir responsabilidad con la protección del medio ambiente”** dándole mayor valoración al

desarrollo que ellos le dan a nivel personal a esta competencia. Otro de los hallazgos es el relacionado con la competencia “**establecer un compromiso con su medio sociocultural**” sobre la cual destaca el hecho de que de cada nueve (9) estudiantes, cinco (5), es decir el 56%, no están convencidos del aporte que les hace el plan de estudios al desarrollo de esta competencia. (Niño 2009).

Otro referente de investigación se presenta con el documento “Análisis de los enfoques de la ingeniería Industrial en relación a los requerimientos del mercado laboral colombiano”, Ramírez (2009), en el cual se determina si los lineamientos curriculares de los programas de Ingeniería Industrial de las principales universidades del país están planteados de acuerdo a los actuales requerimientos del sector empresarial e industrial del país. En este documento surgen conclusiones importantes que son un referente representativo para la presente investigación.

En su análisis Ramírez (2009) clasificó las asignaturas de los planes de estudio en 10 categorías, (Ciencias Básicas, Opcionales, Producción e Investigación de Operaciones, Organizaciones, Financieras y Económicas, Socio-Humanísticas, Software y Computadores, Investigación, Habilidades de Comunicación y Mercadeo).

Además, prosiguen en su análisis mencionando que como resultado de su investigación se muestra que los programas de ingeniería industrial tienen en promedio 58 materias, con un rango que oscila entre 44 y 76 materias dependiendo de la Institución; y en general de las 42 universidades analizadas la categoría de ciencias básicas está presente con un 27% de las asignaturas.

**Tabla 1: Planes de estudio clasificados por categoría**

PLANES DE ESTUDIO CLASIFICADOS POR CATEGORIA	
Ciencias básicas	27%
Producción e investigación de operaciones	20%
Financiera y económica	8%
Organizaciones	10%
Software y computadores	9%
Socio-humanística	8%
Habilidades de comunicación y mercadeo	5%

PLANES DE ESTUDIO CLASIFICADOS POR CATEGORIA	
Investigación	4%
Mercadeo	10%
Opcionales	10%

Fuente: Ramírez (2009)

Lo anterior, tal como lo plantea la autora sorprende con los bajos resultados en investigación y habilidades de comunicación, sin contar las temáticas que se pueden manejar en las opcionales y que no quedan al descubierto en este estudio. En todos los casos es relevante la conclusión de Pineda cuando plantea que este resultado deja entrever debilidades en los contenidos programáticos de las universidades.

Es de notar que en su mayoría las investigaciones encontradas están enfocadas principalmente a las necesidades del mercado laboral, pero no se abordan desde el enfoque del Desarrollo Sostenible.

Vale la pena también mencionar, como referente investigativo, el trabajo: “Evaluación de los sistemas de gestión de calidad en los programas de Ingeniería Industrial de Barranquilla, en el cual se cita como una de las principales conclusiones, el hecho de que los programas de estudio de ingeniería industrial estudiados no poseen un Sistema de Gestión de la Calidad que responda a los estándares de calidad ISO:9001:2008 (Fontalvo Vergara & Mendoza ,2010).

Otro de los referentes, aunque visto desde la educación secundaria es el trabajo Desarrollo sostenible y currículo, propuesta de transversalización para la formación integral en educación básica secundaria .En este trabajo investigativo, la autora concluye sobre dos elementos que pueden ser aplicables a la situación que se vive en la educación superior, y específicamente en el programa de ingeniería Industrial de la Universidad libre de Barranquilla: “No existe una malla curricular articulada, se evidencia atomización de contenidos, se evidencia en algunos campos del pensamiento algunas temáticas que apuntan hacia el desarrollo sostenible. (Rojas 2013). “No evidencia una metodología dentro del documento analizado, por lo cual se puede concluir que cada docente asume la metodología que mejor se parezca”.(Rojas 2013).

Una propuesta interesante que hace la autora es que frente al currículo de básica secundaria se ha organizado las áreas fundamentales en campos de pensamiento, tales como: pensamiento matemático, comunicativo, científico y tecnológico, social, Desarrollo y crecimiento en la vida cotidiana.

Finalmente y de especial importancia es referente que guarda estrecha relación con el presente documento y es el trabajo realizado por La Universidad Libre de Bogotá en cabeza de Maria Teresa Holguín Aguirre (2013) en su trabajo “Sistema de Gestión Ambiental Académico-administrativo de la Universidad Libre-Sede Principal, Propuesta para la inclusión de la dimensión ambiental de manera transversal, en la sede principal, como referente para un modelo institucional”.

El anterior sistema (SIGAUL), se estructuró partiendo de cinco ejes o componentes fundamentales entre los cuales están:

Las funciones sustantivas de la Universidad: Docencia, Investigación, Extensión y Proyección Social, Gestión Ambiental e Infraestructura, se adicionan los dos últimos, dada la importancia de éstos en el entorno ambiental universitario, componentes que se articulan con el desarrollo de todo el Sistema. Por ello partiendo de dichos componentes, se formulan tres programas: a) Comunicación y sensibilización; b) Inclusión de la dimensión ambiental a nivel curricular, y c) Gestión ambiental y ordenamiento físico de los campus, basados en los problemas ambientales identificados en los diagnósticos realizados. La formulación del SIGAUL se apoyó en los procesos de planeación estratégica y toma como base los principios rectores de la Universidad Libre, en cuanto a su misión, visión y objetivos, así como en el Plan Integral de Desarrollo Institucional - PIDI, las Normas de calidad ambiental ISO 14001 para la acreditación de Calidad Ambiental, entre otros.(Holguín ,2013).

Continuando con Holguín (2013), a nivel académico propone la integración de las problemáticas ambientales a la planeación curricular de los programas que se ofrecen, teniendo en cuenta el PEI, los programas de asignatura, los proyectos de aula y la identificación de situaciones problemáticas del entorno y a nivel administrativo, apoyarse en la academia para encontrar soluciones compartidas que ayuden a mitigar el impacto que la Universidad genera sobre el medio donde se desarrolla, optimizando recursos y potencializando las funciones de la



educación superior como creadora y generadora de conocimiento, ciencia, tecnología e investigación.

En este marco de antecedentes y principalmente basados en este último, la pertinencia de esta investigación aplicada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre de Barranquilla, en su programa de ingeniería Industrial cobra mayor relevancia, máxime si tenemos en cuenta la pretensión de la Universidad Libre desde su nivel central de contar con un modelo institucional (SIGAUL) , por lo tanto este trabajo se convierte en insumo para el proceso que debe surtir la Universidad desde el punto de vista corporativo para que las seccionales se integren a esta dinámica.

De igual forma desde un punto de vista global la pertinencia del trabajo está dada si se observa la definición del concepto de desarrollo sostenido que se hace en el documento del debate temático “Preparar para un Futuro Sostenible: La Educación Superior y el Desarrollo Humano Sostenible”, octubre de 1998, basado en el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo ("Informe Brundtland"), que lo define de la siguiente manera: Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" y como "un proceso de cambio en el cual la **explotación de los recursos, la orientación de la evolución tecnológica** y la **modificación de las instituciones**, están acordes y acrecientan el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas. (UNESCO 1998).

## **1.5 Justificación**

En el presente siglo XXI, la crisis ambiental está tomando dimensiones gigantescas como lo confirman la presencia , a nivel mundial, de problemas como la escasez de agua, la desertización, el cambio climático, el agujero cada vez más grande de la capa de ozono, la marea negra como resultado de la contaminación de los océanos, por derrames de petróleo, entre otros.; también por problemas económicos y sociales como lo muestran los desequilibrios demográficos y económicos entre naciones, el crecimiento excesivo de las ciudades y los conflictos internacionales.

Este deterioro es consecuencia del modelo de desarrollo basado solo en el crecimiento económico, dejando de lado los aspectos sociales y ambientales, dimensiones estas, que deben ser consideradas como esenciales, para lograr junto a lo económico el desarrollo sostenible.

El modelo de desarrollo basado solo en la dimensión económica, de alguna manera ha sido sustentado en una interdependencia entre el sector educativo en este caso hablando de la educación superior y la demanda del sector empresarial, pues finalmente es este último el que define los perfiles de profesionales que requieren para el desarrollo de sus fines económicos.

Sin embargo el mundo ha cambiado, y el mundo empresarial también, se empieza a tomar conciencia sobre el hecho de que el desarrollo económico por sí solo no logra hacer sostenible a una sociedad, en este orden de ideas con el surgimiento del concepto del Desarrollo Sostenible, la educación superior debe avanzar en la concepción de un profesional que responda a las necesidades del entorno empresarial, teniendo en cuenta la dimensión social, ambiental y económica.

Es así como, La ONU proclamó el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005-2014 (DEDS); su objetivo es integrar los principios, valores y prácticas del Desarrollo Sostenible en todos los aspectos de la educación y el aprendizaje, con el fin de fomentar cambios de comportamiento necesarios para preservar en el futuro la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía, y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social.

La educación por sí sola no será suficiente para lograr un futuro más sostenible, sin embargo, sin la educación y el aprendizaje para el desarrollo sostenible, no podremos lograr esta meta.(UNESCO).

La UNESCO destaca:

El rol de la educación tanto para mejorar calidad de vida de las personas y sus niveles de satisfacción personal, pero por sobre todo como una de las herramientas con las que cuenta la sociedad para transformar su realidad.

“Para poder transformar nuestras sociedades hacia la sostenibilidad, necesitamos ciudadanos y ciudadanas conscientes de la interrelación entre temas ambientales, económicos y sociales.

Necesitamos una educación que fomente el pensamiento crítico y los cambios de comportamiento en las personas para que tomen acciones y decisiones a favor de la sostenibilidad del planeta.

Las prácticas educativas actuales no han sido exitosas en capacitar a las personas para llevar estilos de vidas más sostenibles. Para cambiar la sociedad, también tenemos que transformar la manera de educar y de aprender. La UNESCO promueve que la Educación para el Desarrollo Sostenible sea de calidad y que asegure la pertinencia de las metodologías y contenidos educativos para preparar a los niños, niñas y jóvenes en la construcción de un modelo de desarrollo en el que no se valore únicamente el crecimiento económico.

Por último vale la pena tener en cuenta que según la política nacional de educación ambiental de Colombia (2002), citada en Forero et.al (2013) se menciona que:

La educación ambiental en la universidad ha estado fundamentalmente relacionada con la inclusión de asignaturas con carácter ambiental o ecológico en las carreras profesionales. Estas asignaturas se han propuesto aportar elementos básicos para sensibilizar a los estudiantes en los temas ambientales que deben tener en cuenta en el desarrollo futuro de su profesión. Sin embargo, en muy pocos casos estos intentos han conseguido tener una evolución adecuada que permita involucrar la temática desde su concepción sistémica e integral, para que trascienda lo ecológico o lo directamente relacionado con el campo de los recursos naturales. De tal manera que el esfuerzo se reduce a la incorporación de una asignatura más dentro de los planes de estudio sin contexto y sin proyecciones.

Dentro de este contexto, La universidad Libre de Barranquilla a través de su facultad de Ingeniería y específicamente en su programa de Ingeniería Industrial no debe sustraerse a proporcionar una educación para el desarrollo sostenible, por tal motivo se hace necesario conocer la pertinencia de su plan de estudio frente a este reto, no solo como concepto sino como estilo de vida, entendiendo el plan de estudio como el instrumento que permite dar contenido y coherencia al conjunto de la política educativa dentro de la Universidad.

Todo esto, acogiendo lo planteado por Holguín (2013) quien afirma:

A la universidad le corresponde como organización prestadora de servicios educativos, la formación integral de las personas, y su papel es decisivo en el futuro del país, por lo que ésta no puede descuidar ninguna de las dimensiones del desarrollo humano. Entre ellas a la dimensión ambiental se debe dar relevancia, teniendo en cuenta que la educación superior tiene tanta responsabilidad social en dicha formación, como lo tiene la educación preescolar, la básica, la media y la familia. De la formación que

reciban los futuros profesionales, dependen las transformaciones de las relaciones que se establecen entre ellos y el entorno, las cuales deben estar en equilibrio dinámico con el ambiente, con miras a hacer realidad el desarrollo sostenible y sustentable.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo General**

Determinar la pertinencia del Plan de Estudio de Pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, en el marco del desarrollo sostenible.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Examinar los referentes contextuales en los cuales se fundamenta el plan de estudios del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre.
- Identificar y analizar los contenidos Programáticos del plan de estudios en el Programa de Ingeniería Industrial y su relación con el enfoque de desarrollo sostenible y responsabilidad social.
- Analizar la política ambiental de la Universidad Libre y como se promueve su transversalidad en la facultad de ingeniería y en el campo de formación del programa de pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Seccional Barranquilla.
- Determinar la actitud y nivel de conocimiento sobre el desarrollo sostenible que han adquirido, durante su carrera, los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial de la ULSB

## **1.7 Supuesto y categoría de análisis.**

Si los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre de Barranquilla, no desarrollan conocimientos, valores y actitudes acordes al reto que plantea el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente, es por que no cuentan con un plan de estudios pertinente y el contexto institucional no lo promueve. No necesariamente obedece a la apatía de estudiantes y educadores frente al concepto de desarrollo sostenible y protección ambiental.

En este sentido las categorías de análisis se harán sobre:

La política para la gestión ambiental de la Universidad Libre a nivel principal y seccional.

El perfil de formación del ingeniero industrial en la ULB

El plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial

El grado de percepción de los alumnos y docentes de Ingeniería Industrial frente al desarrollo Sostenible y la protección del medio ambiente.

## II. Marco Teórico

### 2.1 El concepto de Desarrollo Sostenible

El concepto de desarrollo sostenible fue descrito por el Informe de la Comisión Brundland de 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, de satisfacer sus propias necesidades”. Este concepto lleva implícito tres ámbitos: Medio ambiente, sociedad y economía.

Alrededor de este concepto se han planteado varios principios entre los que se destacan los propuestos en la “Declaración de Río”<sup>1</sup>. En total son 27 principios, de los cuales se consideró pertinente mencionar los siguientes, para efectos de esta investigación, por guardar pleno relacionamiento con el proceso educativo:

Principio 2 "Los seres humanos están en el centro de las preocupaciones por el desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza."

Principio 4. "Para lograr el desarrollo sustentable, la protección ambiental deberá constituir una parte integral del proceso de desarrollo y no puede ser considerada en forma aislada del él”.

Principio 8: “Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.”

Principio 10:” El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso

---

<sup>1</sup> La Declaración de Río surgió de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también llamada Cumbre de la Tierra, que se llevó a cabo en la ciudad de Río de Janeiro en 1992. Un total de 172 gobiernos participaron, incluidos 108 jefes de estado o de g gobierno. El Programa 21 es el documento oficial de la Cumbre de la Tierra.

efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”.

## 2.2 Educación Para El Desarrollo Sostenible- EDS

“La ONU proclamó el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005-2014 (DEDS); su objetivo es integrar los principios, valores y prácticas del Desarrollo Sostenible en todos los aspectos de la educación y el aprendizaje, con el fin de fomentar cambios de comportamiento necesarios para preservar en el futuro la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía, y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social.

La educación por sí sola no será suficiente para lograr un futuro más sostenible, sin embargo, sin la educación y el aprendizaje para el desarrollo sostenible, no podremos lograr esta meta”.

Dentro de este enfoque se identifica una amplitud en el concepto de Desarrollo Sostenible que va más allá de la conservación o protección de recursos naturales, enfocando su atención en los siguientes aspectos:

**Tabla 2: Dimensiones de la Educación para el Desarrollo Sostenible -EDS**

Biodiversidad	El efecto de las actividades humanas — ampliado durante los últimos años, debido al crecimiento poblacional y al cambio climático mundial — ha reducido mucho la biodiversidad de los sistemas en todo el mundo. Es por tanto importante reconducir la atención de los programas educativos de manera que se permita a los educadores y educandos proteger la biodiversidad. Los objetivos de aprendizaje deben incluir: el entendimiento académico, la adquisición de valores, la capacitación, el desarrollo de competencias y la adopción de actitudes y comportamientos conducentes a la preservación de la biodiversidad.
Educación sobre cambio climático	La educación es un factor esencial de la respuesta mundial al cambio climático. La educación ayuda a los jóvenes a entender y abordar las consecuencias del calentamiento del planeta, les alienta a modificar sus actitudes y conductas, y les ayuda a adaptarse a las tendencias vinculadas al cambio climático.

Reducción de riesgo de desastres	La Educación para la Reducción del Riesgo de Desastres tiene en cuenta las relaciones entre la sociedad, el medio ambiente, la economía y la cultura y sus impactos. También promueve el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas, así como las destrezas sociales y emocionales que son esenciales para empoderar a los grupos amenazados o afectados por desastres.
Diversidad Cultural	Un enfoque mundial efectivo para el Desarrollo Sostenible y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) debe abordar el respeto, la protección y la conservación de la diversidad del mundo ahora y en el futuro. Dado que la humanidad debe convivir de manera pacífica, tolerando y aceptando las diferencias entre los grupos culturales y étnicos, la EDS requiere un entendimiento intercultural.
Reducción de la Pobreza	La EDS puede contribuir a la gestión ambiental sostenible para mejorar el nivel de vida y aumentar la seguridad económica y las posibilidades de generar ingresos para los pobres. Las respuestas educativas a la pobreza deben tener en cuenta el hecho de que una gran parte de la población pobre del mundo no participa en la economía de mercado formal, sino en economías no formales y que muchos trabajan por cuenta propia.
Igualdad de genero	La cuestión de género debe ser considerada prioritaria en la planificación de la educación, desde las infraestructuras hasta el desarrollo de materiales o los procesos pedagógicos. La participación total y equitativa de las mujeres es vital para asegurar un futuro sostenible.
Promoción de la salud	La salud se define según todas las características ambientales y humanas de la vida cotidiana de las personas y las relaciones entre ellas. La salud incluye el impacto de las actividades humanas en la salud de otros individuos y grupos, su economía y su medio ambiente. La educación debe permitir a los educandos adoptar una actitud solícita y comprensiva hacia los demás como también comportamientos protectores y saludables para sí mismos.
Estilos de vida sostenibles	La globalización ha convertido a los consumidores en agentes poderosos de la economía mundial. Nuestras elecciones diarias como consumidores afectan a la vida de trabajadores en lugares lejanos y la manera en que las personas viven. El consumo sostenible significa comprar bienes y servicios que no dañen el medio ambiente, la sociedad y la economía.
Paz y seguridad humana	Dado que el Desarrollo Sostenible toca todos los aspectos de la vida humana, la enseñanza y el aprendizaje para el Desarrollo Sostenible deben incluir perspectivas sociales, económicas, ambientales y culturales. La paz y la seguridad humana son parte de los 27 principios del Desarrollo Sostenible; “Principio 25: La paz, el desarrollo y la protección ambiental



	son interdependientes e indivisibles.”
Agua	La Educación para el Desarrollo Sostenible ofrece la oportunidad a los educandos, especialmente aquellos se encuentran excluidos o marginados, de recibir una educación sobre el agua, incluyendo ciencias, extracción de agua, saneamiento e higiene, así como les ofrece la posibilidad de desarrollar conocimientos, destrezas, valores y comportamientos que fomenten la sostenibilidad en el manejo del agua.
Urbanización sostenible.	Las ciudades están en el primer plano del cambio socioeconómico mundial. La globalización y la democratización son una parte importante del Desarrollo Sostenible. La mitad de la población mundial vive actualmente en zonas urbanas y la otra mitad depende cada vez más de las ciudades para lograr el progreso económico, social, cultural y político. A fin de que el medio ambiente urbano sea más sostenible para las futuras generaciones, la UNESCO promueve la “Educación para el Desarrollo Urbano Sostenible” como un tema transversal en todos sus sectores.

Fuente: Elaboración propia: Basado en [www.unesco.org](http://www.unesco.org), Educación Para el Desarrollo Sostenible.

### 2.3 El Plan Nacional Decenal de Educación-PNDE 2006-2016 y El Desarrollo Sostenible

El PNDE 2006-2016, se define como:

Un pacto social por el derecho a la educación, y tiene como finalidad servir de ruta y horizonte para el desarrollo educativo del país hasta el año 2016, de referente obligatorio de planeación para todos los gobiernos e instituciones educativas y de instrumento de movilización social y política en torno a la defensa de la educación, entendida ésta como un derecho fundamental de la persona y como un servicio público que, en consecuencia, cumple una función social.

El Plan contempla tres capítulos, 10 temas prioritarios y 50 macro objetivos, y 194 objetivos, además de sus metas y acciones. Para efectos de la presente investigación, se tomó el primer capítulo del Plan como el eje principal de análisis, hasta el nivel de objetivos, ya que desde allí se consideró, es desde donde se despliegan los ejes centrales de la educación en Colombia.

**Tabla No 3: Capítulos, temas y objetivos del PNDE 2006-2016**

Capítulos	Temas	Macro objetivos	Objetivos	Macro metas	Metas	Acciones
<b>CAPÍTULO 1. DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA</b>	1. Fines y calidad de la educación en el siglo XXI (Globalización y Autonomía)	5	10	6	42	58
	2. Educación en y para la paz, la convivencia y la ciudadanía	5	45	6	59	97
	3. Renovación pedagógica desde y uso de las TIC en la educación	7	18	10	40	54
	4. Ciencia y tecnología integradas a la educación	4	16	9	43	84
<b>CAPÍTULO 2. GARANTÍAS PARA EL CUMPLIMIENTO PLENO DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA</b>	5. Más y mejor inversión en educación	6	13	6	14	40
	6. Desarrollo infantil y educación inicial	4	38	4	45	54
	7. Equidad, acceso, permanencia y calidad	7	10	7	38	97
	8. Liderazgo, gestión, transparencia y rendición de cuentas en el sector educativo	3	21	3	47	81
<b>CAPÍTULO 3. AGENTES EDUCATIVOS</b>	9. Desarrollo profesional, dignificación y formación de docentes y directivos docentes	4	5	4	24	55
	10. Otros actores en y más allá del sector educativo	5	18	5	32	44
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>194</b>	<b>60</b>	<b>384</b>	<b>664</b>

Fuente: Plan Nacional Decenal de Educación.

A continuación se identifican los principales hallazgos obtenidos en la revisión del mismo. En primer lugar la Visión del Plan Incluye la siguiente declaración:...” La educación es un proceso de formación integral, pertinente y articulado con los contextos local, regional, nacional e internacional que desde la cultura, los saberes, la investigación, la ciencia, la tecnología y la producción, contribuye al justo desarrollo humano, sostenible y solidario, con el fin de mejorar la calidad de vida de los colombianos, y alcanzar la paz, la reconciliación y la superación de la pobreza y la exclusión.

En este marco de la visión se identifican tres propósitos en el marco del Desarrollo Sostenible:

- La educación en su función social, reconoce a los estudiantes como seres humanos y sujetos activos de derechos y atiende a las particularidades de los contextos local, regional, nacional e internacional, debe contribuir a la transformación de la realidad social, política y económica del país, al logro de la paz, a la superación de la pobreza y la exclusión, a la reconstrucción del tejido social y al fomento de los valores democráticos, y a la formación de ciudadanos libres, solidarios y autónomos.

- La educación como política de Estado debe materializarse en políticas, planes, programas, proyectos y acciones que promuevan la cultura, la investigación, la innovación, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la técnica, que contribuyan al desarrollo humano integral, sostenible y sustentable, a través de la ampliación de las oportunidades de progreso de los individuos, las comunidades, las regiones y la nación.
- En el marco de la Constitución Política de Colombia, y de las normas reglamentarias especiales que regulan la educación para la diversidad étnica y cultural, se debe construir, en concertación con las diferentes etnias, un sistema de educación propio que integre distintos modelos, que responda a sus concepciones y particularidades, y que se articule a un propósito común de nación.

Ahora bien, desde la perspectiva de los cuatro desafíos de la educación en Colombia que se presentan en el plan Decenal 2006-2016, estos son los conectores hallados entre Plan Decenal de Educación y El Desarrollo Sostenible:

**Tabla No 4: Relaciones entre PNDE 2006-2016 y el desarrollo sostenible**

CAPITULO 1	TEMAS	Macro Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Macro Metas y Metas
DESAFIOS DE LA EDUCACION EN COLOMBIA	Fines y calidad de la educación en el siglo XXI (globalización y autonomía)	Articulación y coherencia del sistema educativo	Asegurar que el sistema educativo responda a los requerimientos de la biodiversidad, la Pluriculturalidad y la multiétnia.	<b>Currículos pertinentes:</b> Tendremos un país que ha fortalecido las políticas para el desarrollo social y humano sostenible.
		Cultura de la investigación	Generar, desarrollar y fortalecer una cultura de investigación, ciencia, tecnología, humanidades y arte, pertinente, articulada con los contextos y acorde con los objetivos específicos de los diferentes niveles del sistema educativo, con la	En el 2016 todos los proyectos educativos institucionales tendrán una clara perspectiva ambiental. <b>Desarrollo Humano:</b> Tendremos un país que ha fortalecido las políticas para el desarrollo social y humano sostenible.

CAPITULO 1	TEMAS	Macro Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Macro Metas y Metas
			finalidad de lograr un pensamiento crítico e innovador y un desarrollo humano sostenible, con la participación y el apoyo de los sectores productivo y social.	Las instituciones educativas ofrecerán educación de calidad para que los seres humanos sean competentes y puedan ser incluidos en el mundo laboral, en concordancia con las exigencias de la globalización.
		Currículos	Impartir y fortalecer la formación en competencias laborales, generales y específicas para lograr una educación pertinente y articulada al mundo productivo, que genere una cultura de emprendimiento, liderazgo, innovación para la asociación, solidaridad y creatividad para el desarrollo humano sostenible y el mundo laboral.	<b>Educación en valores, participación, convivencia democrática y medio ambiente</b> Formar a todos los actores sociales de la comunidad educativa para que, mediante la educación ambiental, promuevan actividades específicas para la valoración, conservación, cuidado, recuperación y defensa de nuestros recursos naturales, desde una perspectiva crítica y hacia el desarrollo sostenible y el consumo responsable.
	Educación en y para la paz, la convivencia y la ciudadanía.	Inclusión, diversidad, diferencia, identidad y equidad	Fomentar una educación que garantice el desarrollo humano integral a través de la inclusión social, el respeto y valoración a la diversidad étnica, económica, cultural, política, sexual, bioambiental y religiosa, desde lo cognitivo, axiológico, procedimental y convivencial.	En el 2016, los distintos grupos étnicos y poblaciones vulnerables cuentan con modelos pedagógicos propios mediados por las TIC que garantizan la preservación
		Estructura y organización	Resignificar los proyectos educativos institucionales,	

CAPITULO 1	TEMAS	Macro Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Macro Metas y Metas
		escolar	articulados por principios democráticos de calidad, que garanticen el respeto y la valoración por el ambiente, los derechos humanos y el derecho internacional humanitario, la práctica permanente de valores, la convivencia pacífica, la prevención, manejo y resolución concertada de conflictos para formar ciudadanos tolerantes, defensores del patrimonio cultural, cumplidores de sus deberes y exigentes de sus derechos.	de su diversidad cultural y la conservación de su medio ambiente.  Crear espacios trasdisciplinarios de creación, investigación e innovación de los diferentes grupos étnicos con miras al uso, generación y apropiación tecnológica, científica y artística para el uso sostenible de la biodiversidad.
	Renovación pedagógica desde y el uso de las TIC en la educación.	Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC	Promover la construcción de modelos pedagógicos mediados por las TIC en el marco de la etno-educación y las poblaciones vulnerables, respetando las diversidades culturales y la conservación del medio ambiente.	
	Ciencia y tecnología integradas a la educación.	Cultura de la investigación y el conocimiento	Fomentar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, que permita generar, adaptar, transferir e innovar tecnologías que impacten significativamente sobre el desarrollo social y económico, como medio	

CAPITULO 1	TEMAS	Macro Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Objetivos relacionados con Desarrollo Sostenible	Macro Metas y Metas
			para el mejoramiento de la calidad de vida y desarrollo sostenible de las comunidades.	
		Talento humano	Articular la ciencia y la tecnología en relación con las zonas emergidas, el espacio, el agua y la biodiversidad asociada, dando relevancia especial al tema marítimo y fluvial que representa más del 50% del país, con el sistema educativo, en todos sus niveles y modalidades, para lograr la formación de capital humano, con los conocimientos necesarios para producir resultados de investigación tecnológica aplicada al desarrollo integral y sostenible del país.	

Fuente: Elaboración propia basada en PNDE 2006-2016

Si bien lo anterior trata de encontrar conectores entre el Desarrollo Sostenible y PNDE 2006-2016, es importante reflexionar sobre el hecho de que el concepto de Desarrollo Sostenible en este marco de acción no refleja el enfoque transversal que debería tener y más bien hay acciones puntuales frente al mismo.

## **2.4 La Política Nacional de Educación Ambiental y la Educación Superior**

La Política Nacional fue aprobada en 2002 como resultado del esfuerzo conjunto entre los ministerios de Educación Nacional y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, su fin último es promover una propuesta para la incorporación del tema ambiental en la educación.

Dentro de los objetivos generales planteados en el documento de la política, se destacaron dos de ellos por considerar que tienen una alta conexión con la función de la universidad en el marco del Desarrollo Sostenible, estos son:

- Proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental se adelanten en el país, tanto a nivel de educación formal como no formal e informal, buscando el fortalecimiento de los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la consolidación de la institucionalización y de la proyección de la Educación Ambiental, hacia horizontes de construcción de una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.
- Formular estrategias que permitan incorporar la Educación Ambiental como eje transversal en los planes, programas y otros, que se generen tanto en el sector ambiental, como en el sector educativo y en general en la dinámica del SINA, desde el punto de vista no solamente conceptual (visión sistémica del ambiente y formación integral de los ciudadanos y ciudadanas del país) sino también desde las acciones de intervención de los diversos actores sociales, con competencias y responsabilidades en la problemática particular. Esto en el marco del mejoramiento de la calidad del ambiente, tanto local como regional y/o nacional, y por ende de la calidad de vida en el país.

La Política Nacional de Educación Ambiental, plantea que:

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la Educación Ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan

generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible, entendido éste como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras. El cómo se aborda el estudio de la problemática ambiental y el para qué se hace Educación Ambiental depende de cómo se concibe la relación entre individuo, sociedad y naturaleza y de qué tipo de sociedad se quiere.

Igualmente siguiendo el documento, en su capítulo “La universidad, la formación y la Educación Ambiental”, se plantea que:

La universidad debe profundizar en el conocimiento de la diversidad natural, teniendo siempre presente su referente social; igualmente debe profundizar en el conocimiento de la diversidad social, teniendo en cuenta el referente natural. Por supuesto, a través de lo anterior, la universidad podría conocer más integralmente nuestra dinámica cultural. El conocimiento de esta última, implica un análisis profundo del contexto natural y del contexto social en los cuales ella se construye. A través de esta profundización en el conocimiento de nuestra diversidad, la universidad debería poder reconocer la calidad de las interacciones y sus impactos en la producción de la problemática; lo cual facilitaría el reconocimiento de aquellas interacciones que han hecho sostenible un sistema natural, un sistema social y un sistema cultural, a través del tiempo. A sí mismo mediante esta profundización, debería reconocer aquellas interacciones, que desde el punto de vista ambiental han conflictuado estos sistemas y los han conducido hacia la insostenibilidad actual. Así, la universidad podría saber hacia dónde orientar la investigación y por consiguiente, hacia donde orientar la formación en lo humanístico en lo tecnológico y en lo científico.

No obstante lo anterior, es cierto que las universidades en general, algunas con mayor o menor grado han hecho intentos de incluir la educación ambiental en sus planes de estudio, pero en muchas ocasiones estas intenciones quedan enmarcados en conceptos aislados sin que exista una visión sistémica del mismo y la transversalidad que se requiere en el proceso formativo del estudiante.



## 2.5 El concepto de pertinencia y calidad

Morin (2009), en su propuesta publicada por la UNESCO como contribución al debate internacional sobre la forma de reorientar la educación hacia el desarrollo sostenible presenta siete principios clave, que estima necesarios para la educación del futuro, uno de ellos está relacionado con la pertinencia, y aunque este aporte data de 1999, aún es relevante y apropiado para la realidad del sistema educativo colombiano y en forma específica para el modelo de educación superior.

En los principios de un conocimiento pertinente, Morin (1999) afirma:

Existe un problema capital, aún desconocido: la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales para inscribir allí conocimientos parciales y locales.

La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide, a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos.

Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto. Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.

En este marco se consideró importante traer a cuenta uno de los apartes de la declaración final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe CRES 2008, cuando hace referencia a La educación científica y humanística y el desarrollo integral sustentable, declarando que:

El desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas con clara y rigurosa calidad debe estar vinculado a una perspectiva de sustentabilidad. El agotamiento del modelo predominante de desarrollo se evidencia en la contraposición entre las necesidades humanas, los modelos de consumo y la conservación de la habitabilidad del Planeta. Se trata de propiciar enfoques que apunten a combinar la atención de los problemas sociales, económicos y ambientales, reduciendo el hambre, la pobreza y la inequidad, a la vez que se mantienen la biodiversidad y los sistemas de soporte de la vida en la Tierra. La educación es crucial para

transformar valores que hoy estimulan un consumo no sustentable. Las instituciones de conocimiento tienen un papel fundamental en la orientación de las nuevas tecnologías y la innovación hacia sistemas de consumo- producción que no condicionen las mejoras en el bienestar al consumo creciente de energía y materiales.

En la declaración de esta misma conferencia se enfatiza también sobre la necesidad ineludible de enlazar pertinencia y calidad, asegurando además que la calidad es un concepto inseparable de la equidad y la pertinencia, (citado en Tünnerman-2009).

Continuando con Tünnerman (2009), este afirma que:

Quando se aborda el tema de pertinencia o relevancia de la educación superior, existe la tendencia a reducir su concepto a la respuesta que ésta debe dar a las demandas de la economía o del sector productivo. Sin duda, la educación superior debe atender tales demandas, pero su pertinencia trasciende esas demandas, por lo que debe analizarse desde una perspectiva más amplia que tome en cuenta los desafíos y los requerimientos que le impone la sociedad en su conjunto. **El concepto de pertinencia se ciñe así al papel que la educación superior desempeña en la sociedad y lo que ésta espera de aquella”.**

Esta precisión fue considerada en este trabajo como de vital relevancia para definir la propuesta de trabajo, pues tal como se mencionó en el referente investigativo, en su mayor parte los trabajos estaban enfocados a evaluar sobre la pertinencia de los currículos de ingeniería industrial, en relación a las necesidades del sector productivo dejando una visión economicista y limitada sin tener como referente el Desarrollo Sostenible, de allí que se comparte plenamente el planteamiento de Tünnerman (2009) cuando define que:

La Educación superior es un fenómeno social de gran complejidad, cuyo análisis requiere instrumentos que superen los enfoques puramente economicistas o parciales y tengan presente la necesidad de encontrar puntos de equilibrio entre las demandas del sector productivo y de la economía, los requerimientos de la sociedad en su conjunto y las no menos importantes necesidades del individuo como ser humano, todo dentro de un determinado contexto histórico, social y cultural.

Vesuri citada por Tunnerman (2009) sostiene que la pertinencia es uno de los factores claves de la educación superior en el siglo XXI, y agrega:

En general el término pertinencia ha sido utilizado para referirse a la coincidencia entre lo que las instituciones de educación superior hacen y lo que la sociedad espera de ellas. Se refiere especialmente al papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, pero también comprende el acceso y la participación, la enseñanza y el aprendizaje, la función de la universidad como centro de investigación, la responsabilidad de la educación superior con otros sectores de la sociedad, el mundo laboral, y la función de servicio en la comunidad. No menos importante es la participación de la educación superior en la búsqueda de soluciones a los problemas humanos urgentes, como la población, el medio ambiente, la paz y el entendimiento internacional, la democracia y los derechos humanos.

Compartida esta visión de pertinencia, preocupa así lo limitado de las recomendaciones que se dan Según el Informe de Educación superior en Colombia OCDE (2012) se afirma que:

Si bien es acertado que Colombia en su deseo de mejorar la pertinencia de su sistema de educación superior, a través del MEN le apueste al desarrollo de un enfoque basado en las competencias, tanto en sistemas de educación como de formación para el trabajo, La pertinencia, la empleabilidad de los egresados y la capacidad de respuesta ante las necesidades de los empresarios podrían mejorarse incluyendo en tantos programas como sea posible: (i) módulos sobre competencias generales demandadas por las empresas de todos los países (análisis de problemas, organización del tiempo, correcta escritura y trabajo en equipos), (ii) prácticas empresariales como una parte integral del programa, (iii) evaluación de la evolución de los estudiantes que incluya la valoración de la empresa en la que hayan realizado las prácticas. El equipo evaluador sugiere también que algunos de los que elaboran el plan de estudios y de los docentes universitarios deben colaborar para mejorar sus propias habilidades para relacionar las competencias con las necesidades de las empresas y para definir los resultados deseados de la educación superior a la hora de diseñar los planes de estudio”.

Se observó que el centro de la atención está solo en el sector productivo, dejando percibir que, aún a pesar de que el concepto de pertinencia ha ampliado su alcance en las definiciones anteriormente planteadas, los organismos que de una u otra forma, inciden de manera directa en

el devenir de la educación superior mantienen la mirada instrumentalista de la educación superior.

En este orden, se comparte la posición de Malagón (1999) cuando expone que:

Para algunos autores e instituciones (UNESCO, Gibbons, Vessuri y Sutz), la pertinencia significa ante todo la adecuación de la universidad al modelo tecno-económico dominante, con una priorización de los componentes económicos y culturales en relación con aquellos sectores capaces de “adquirir pertinencia”. Eso implica presionar la universidad a transformarse en una empresa del conocimiento y “vender” a quien pueda comprarle. La modernización se entiende como adaptación y adecuación a las dinámicas del modelo tecno-económico dominante.

De otro lado es importante anotar que según el documento CONPES 3527: Política Nacional de Competitividad y productividad, uno de los ejes problemáticos identificados para la baja calificación de Colombia en esta materia es la baja calidad y poca pertinencia de la educación. Por tal motivo el concepto de pertinencia visto a la luz de la Educación para el desarrollo sostenible debe estar fundamentado en tres pilares:

- Reconocimiento del sujeto de educación, su cultura, su entorno, su ambiente social y familiar.
- Articulación y planificación con el sector productivo.
- Reconocimiento e identificación de la necesidad de aportar a un equilibrio entre lo económico, social y ambiental.

En este contexto y como producto de aportaciones más recientes, el proceso de investigación permitió acoger también el planteamiento hecho en Pérez (2009) “Pertinencia de la educación: ¿pertinente con qué? Una mirada desde la gerencia del Plan Decenal de Educación 2006-2016 ([www.plandecenal.edu.co](http://www.plandecenal.edu.co)), en donde el concepto de pertinente corresponde a la acepción de “Viene a Propósito” o en otras palabras que guarda relación de afinidad y eficacia con algo, y por lo tanto que sus sinónimos son acertado, adecuado, eficaz, conveniente, correspondiente, apropiado, debido y congruente.

En este sentido para efectos de esta investigación es valorado el concepto de pertinencia planteado por Pérez(2009) cuando afirma:

“La educación es pertinente cuando guarda congruencia (Es decir, conveniencia, coherencia y relación lógica) **con las condiciones y necesidades sociales, con las normas que regulan la convivencia social y con las características concretas de los educandos en sus diversos entornos naturales y sociales de interacción**”.

Pérez además agrega que desde una relectura del PNDE 2006-2016,<sup>2</sup> sin pretensiones excluyentes, ni totalmente abarcentes, la pertinencia debe darse, al menos, en los siguientes ámbitos:

“Con la Constitución y la Ley (Ámbito normativo), Con el desarrollo económico, social y humano (Ámbito de la visión de país), Con las exigencias de un mundo globalizado (Ámbito global), Con los entornos cultural, social y geográfico (Ámbito contextual), Con la necesidad de convivir en paz y democracia (Ámbito político), y Con las características diversas de los educandos (Ámbito pedagógico y didáctico)”.

A continuación se caracteriza cada uno de ellos, lo cual se convierte en referente esencial para la presente investigación:

#### **Ámbito Normativo:**

En este ámbito a la educación (Mejor sería decir al Sistema Educativo) se le reclama pertinencia: en garantizar el derecho fundamental a la educación, desplegado en los cinco campos que lo materializan: Derecho a la disponibilidad, Derecho de acceso, Derecho a la permanencia, Derecho a la calidad, Derecho a la libertad.

De otro lado en este ámbito normativo también se incluye el Plan Nacional Decenal de Educación –que para el caso corresponde al PNDE 2006-2016- el cual debe ser pertinente para dar cumplimiento a la prestación del servicio educativo desde los mandatos constitucionales y legales.

#### **Ámbito de la visión de país:**

Esto es, pertinencia con el desarrollo económico, social y humano sostenible, en este sentido Pérez plantea que para responder a este ámbito, los colombianos deben desarrollar sólidas

---

<sup>2</sup> “PNDE 2006-2016: ámbitos de pertinencia

competencias laborales centradas en el conocimiento, así como lograr el despliegue de potencialidades y habilidades para que se viabilice la creación de riqueza mediante la utilización eficiente de los otros factores generadores de valor (El capital natural, el capital tecnológico y el capital financiero), a través del aprovechamiento creativo de las ventajas comparativas del entorno natural y cultural de nuestro país y, en consecuencia, la participación en los mercados con ofertas de servicios y productos innovadores que den respuestas inéditas a las necesidades humanas que pretenden satisfacer.

Igualmente propone también, como elemento indispensable, que la educación sea pertinente con la generación de inteligencia social, entendido este capital, según Kliksberg y Putnam, como la formación de competencias que permiten establecer las interacciones sociales sobre la base de un clima de confianza en las relaciones interpersonales, en la expansión de la asociatividad, en potenciar la conciencia cívica (**Actitud de protección y cuidado de lo Público y de lo que es de interés colectivo**), y con unos valores éticos que permitan la emergencia de la confianza.

Siguiendo a Pérez (2009) en su planteamiento, la inteligencia social se construye, además, cuando en la sociedad logra implantarse una ética del cuidado, lo que significa entretejer una relación respetuosa con cada ser de la naturaleza, por cuanto cuidar significa implicarse con las personas y con los ecosistemas desde una actitud protectora y de preocupación por su presente y su futuro.

### **Ámbito Global:**

Pertinencia a las exigencias de un mundo globalizado, se hace referencia a que hoy el desarrollo de cualquier país pasa necesariamente por su inserción adecuada en el mundo globalizado, para lo cual es indispensable la formación de sólidas competencias comunicativas coherentes con los nuevos entornos mundiales, lo cual implica el manejo de una segunda lengua y el fortalecimiento de las capacidades para comprender, producir y utilizar grafías, imágenes y simbologías tanto en los espacios presenciales como en los virtuales y en la utilización de redes de información.

### **Ámbito contextual:**

Pertinencia con los entornos cultural, social y geográfico, se refiere a la necesidad de que los agentes educativos reconozcan, valoren y sean respetuosos de los intereses, tradiciones y cosmovisiones de las comunidades que posean especificidades de orden social, cultural y/o étnico, formas propias de organización social, métodos ancestrales de producción, lenguajes, maneras particulares de relacionarse con los ecosistemas, etc., de modo que los proyectos educativos que construyan y ejecuten contemplen siempre una metodología participativa y sean congruentes y apropiados a estas comunidades.

### **Ámbito político:**

Pertinencia con la necesidad de convivir en paz, armonía y democracia, para este ámbito Pérez plantea: La educación está llamada a desempeñar un papel clave en la transformación cultural que haga posible un convivir social en paz y en armonía, sobre la base de la generación de un modo de vida democrático. Este es uno de los desafíos más grandes que tiene la educación en Colombia. De igual forma afirma que la educación debe ser pertinente con la generación de culturas institucionales democráticas que permitan vivir a los educandos en el aquí y el ahora aquellos valores, prácticas e interacciones sociales en las que los queremos formar.

### **Ámbito pedagógico y didáctico**

Pertinencia con las características diversas de los educandos, lo que hace referencia a la utilización de enfoques pedagógicos y dispositivos didácticos que sean apropiados y eficaces a sus especificidades y que, incluso, puedan aprovechar estas características para enriquecer y potenciar el aprendizaje.

## **2.5.1 El concepto de calidad en la educación superior**

La calidad como se mencionó anteriormente es un concepto que debe ir ligado a la pertinencia. Según el artículo 11- Evaluación de la Calidad, de la declaración mundial sobre la educación superior en el siglo xxi: visión y acción 1998, se hace referencia a:

a) **La calidad de la enseñanza superior es un concepto pluridimensional** que debería comprender todas sus funciones y actividades: enseñanza y programas académicos, investigación y becas, personal, estudiantes, edificios, instalaciones, equipamiento y servicios a la comunidad

y al mundo universitario. Una autoevaluación interna y un examen externo realizados con transparencia por expertos independientes, en lo posible especializados en lo internacional, son esenciales para la mejora de la calidad. Deberían crearse instancias nacionales independientes, y definirse normas comparativas de calidad, reconocidas en el plano internacional. **Con miras a tener en cuenta la diversidad y evitar la uniformidad, debería prestarse la atención debida a las particularidades de los contextos institucional, nacional y regional.** Los protagonistas deben ser parte integrante del proceso de evaluación institucional.

b) La calidad requiere también que la enseñanza superior esté caracterizada por su dimensión internacional: el intercambio de conocimientos, la creación de sistemas interactivos, la movilidad de profesores y estudiantes y los proyectos de investigación internacionales, aun cuando se tengan debidamente en cuenta los valores culturales y las situaciones nacionales.

c) Para lograr y mantener la calidad nacional, regional o internacional, ciertos elementos son especialmente importantes, principalmente la selección esmerada del personal y su perfeccionamiento constante, en particular mediante la promoción de planes de estudios adecuados para el perfeccionamiento del personal universitario, incluida la metodología del proceso pedagógico, y mediante la movilidad entre los países y los establecimientos de enseñanza superior y entre los establecimientos de educación superior y el mundo del trabajo, así como la movilidad de los estudiantes en cada país y entre los distintos países. Las nuevas tecnologías de la información constituyen un instrumento importante en este proceso debido a su impacto en la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos.

De otro lado es importante tener en cuenta el concepto de calidad que según la Comisión Nacional de Acreditación es aplicado a las instituciones de Educación Superior:

Hace referencia a un atributo del servicio público de la educación en general y, en particular, al modo como ese servicio se presta, según el tipo de institución de que se trate.

... La calidad, así entendida, supone el esfuerzo continuo de las instituciones para cumplir en forma responsable con las exigencias propias de cada una de sus funciones. Estas funciones que, en última instancia pueden reducirse a docencia, investigación y proyección social, reciben diferentes énfasis en una institución u otra, dando lugar a distintos estilos de institución.

Para determinar la calidad de una institución o programa se tendrán en cuenta:



- Las características universales expresadas en sus notas constitutivas. Estas características sirven como fundamento de la tipología de las instituciones y establecen los denominadores comunes de cada tipo.
- Los referentes históricos, es decir, lo que la institución ha pretendido ser, lo que históricamente han sido las instituciones de su tipo y lo que en el momento histórico presente y en la sociedad concreta se reconoce como el tipo al que esta institución pertenece (la normatividad existente y las orientaciones básicas que movilizan el sector educativo, entre otros).
- Lo que la institución singularmente considerada define como su especificidad o su vocación primera (la misión institucional y sus propósitos).

De otro lado “En la acreditación Institucional, la calidad se determina por el logro tanto de los fines como de los objetivos de la Educación Superior, por la capacidad para autoevaluarse y autorregularse, por la pertinencia social de los postulados de la misión y del proyecto institucional, por la manera como se cumplen las funciones básicas de docencia, investigación y proyección social, por el impacto de la labor académica en la sociedad y por el desarrollo de las áreas de administración y gestión, bienestar y de recursos físicos y financieros, también en relación con óptimos de calidad sugeridos en el modelo del Consejo (Revelo, 2002). La acreditación institucional apunta sustancialmente a valorar la capacidad de la institución para sostener en el mediano y largo plazo, su proyecto institucional y educativo, su capacidad para enfrentar y dar respuesta oportuna a los rápidos cambios que plantea el entorno. Es más, una mirada hacia delante, hacia el futuro.

El concepto de calidad se abordó en este trabajo investigativo como elemento que va unido a la pertinencia, pues no se puede concebir un programa de calidad sin que sea pertinente, sin embargo el alcance del trabajo no cubrió este aspecto en los análisis realizados.

Finalmente vale la pena traer a manera de ilustración el impacto que puede tener una calidad educativa frente al medio ambiente: “Los alumnos con los mejores resultados en materias científicas de 57 países señalaron ser más conscientes de los complejos problemas medioambientales. De modo semejante, en los 29 países de ingresos más elevados, de las personas cuyo nivel educativo no llegaba a la enseñanza secundaria solo el 25% manifestó una

preocupación por el medio ambiente, siendo los correspondientes porcentajes del 37% tratándose de personas con educación secundaria y del 46% para las personas con educación superior.

## **2.6 El concepto de Ingeniería Industrial**

Antes de entrar en el tema de la ingeniería industrial de manera particular es necesario tener claridad sobre el concepto de ingeniería, para ello se tomó como referente el artículo Prospectiva de la ingeniería industrial en Colombia al 2020: “Retos y desafíos” (Rojas & Ocampo (2010), donde citando a otros autores la define como la “aplicación sistemática del conocimiento científico en el desarrollo y operacionalización de la tecnología” (Jaramillo Sierra, 1999) y es “una ciencia en sí misma”. Sin embargo, continúan Rojas y Ocampo en su exposición afirmando que es importante establecer la diferencia entre el científico y el ingeniero: en tanto que el científico descubre patrones en los fenómenos para tratar de entender el mundo que nos rodea y busca demostrar que la teoría explica los datos, el ingeniero buscan esos mismos patrones para manipular el mundo y elaborar diseños de ingeniería que funcionen (Jaramillo Sierra, 1999, Pag. 39). “El científico apunta hacia el descubrimiento de nuevo conocimiento, útil o no, mientras que el ingeniero lucha por aterrizar el conocimiento antiguo o nuevo, y usarlo para resolver las necesidades de la humanidad” (Jaramillo Sierra, 1999, Pag. 40).

En Colombia La Ingeniería está fundamentada mediante la Ley 842 de 2003, la cual permite el ejercicio de esta profesión; situándonos en el campo de la ingeniería industrial Rojas y Ocampos presentan varias definiciones, para al final concluir que las definiciones presentadas convergen en una única visión: que el deber ser de Ingeniería Industrial es el diseño sobre bases científicas de sistemas integrados de diferentes tipos de recursos, que funcionen y permitan el logro de los resultados esperados por las organizaciones y la sociedad.

Algunas de las definiciones de ingeniería Industrial citadas son:

Ingeniería cuyo propósito es “diseñar, establecer y mantener los sistemas administrativos para una eficiente operación” (HODSON, 1996).

“El Ingeniero Industrial puede ser visto como el agente gestor del mejoramiento de la productividad. Sus esfuerzos se dirigen a implementar el mejor proceso de producción, a través

del diseño de sistemas integrados que involucran los aspectos más importantes de una empresa tales como: los empleados, los materiales utilizados, la información, los equipos incluyendo las nuevas tecnologías, y por supuesto la energía disponible” (IIE, 2009).

“Área del conocimiento humano que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios” [...] “La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipos. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, juntamente con los principios y métodos de diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas” (ICFES-ACOFI, 2005).

### **2.6.1 Fundamentación de la ingeniería industrial<sup>3</sup>**

Los programas de Ingeniería Industrial, como profesión, se fundamentan científicamente, en:

#### **Ciencias básicas**

Las ciencias básicas (matemáticas, física, química), permiten al estudiante y futuro ingeniero, entender los fenómenos de la naturaleza, para que pueda posteriormente desarrollar modelos y encontrar soluciones a problemas de la profesión.

#### **Ciencias básicas de ingeniería**

Las ciencias básicas de ingeniería, este conjunto de teorías y conocimientos científicos, derivados de las ciencias básicas, le permiten al estudiante lograr la conceptualización y el análisis de los problemas de ingeniería.

---

<sup>3</sup> Disponible en <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/fundamentos-cient%C3%ADficos-y-metodol%C3%B3gicos-de-la-ingenier%C3%ADa-industrial/>

### **Probabilidad y estadística**

La probabilidad y la estadística aportan los fundamentos para que el ingeniero realice el análisis de los diferentes tipos de datos e infiera comportamientos futuros de las variables a partir de la información que posea.

### **Materiales y procesos**

El área de materiales y procesos, otorga las bases conceptuales y las herramientas concretas que permiten al estudiante conocer las estructuras que conforman los materiales y la utilización en la industria, con el estudio de los diferentes procesos.

### **Gestión de operaciones**

La Gestión de operaciones, fundamenta los principios para la dirección y control sistemático de los procesos que transforman insumos en productos o servicios finales, utilizando herramientas de planeación de la producción en la organización, en el corto, mediano y largo plazo.

### **Gestión y control de la calidad**

La gestión y el control de calidad, brindan los conceptos, técnicas y herramientas que le permiten al ingeniero comprender la filosofía actual de la calidad y las herramientas estadísticas en los procesos, productos y servicios de la organización.

### **Logística y cadena de abastecimiento**

Logística, proporciona un enfoque integrador (abastecimiento, producción, distribución, logística inversa) para la gestión de las organizaciones productivas y de servicios orientada al cliente y la organización de la cadena de suministro.

### **Investigación de operaciones**

La investigación de operaciones y simulación brindan los conocimientos, herramientas y modelos matemáticos para la optimización del uso de los recursos con que cuenta un sistema de producción de bienes y/o servicios como apoyo a una acertada toma de decisiones bajo condiciones de certeza, riesgo, incertidumbre y competencia.

## **Salud ocupacional y gestión ambiental**

La Salud Ocupacional y gestión ambiental, proporcionan los conocimientos y técnicas para identificar, clasificar y valorar las condiciones tanto internas como externas que afectan a los trabajadores tanto dentro (riesgos, accidentes laborales, enfermedades profesionales) como fuera (conciencia e impacto ambiental) de las organizaciones.

## **Ciencias económico - administrativas**

Las ciencias económico-administrativas, aportan los fundamentos económicos, administrativos, contables y financieros, necesarios para desarrollar procesos gerenciales mediante la planeación, organización, dirección y control en forma óptima de los recursos escasos.

Se comparten las anteriores conceptualizaciones con excepción de Salud Ocupacional y gestión ambiental, pues asociar estos dos conceptos en un mismo nivel , le resta la fuerza necesaria a este concepto, además que se consideró más pertinente hablar de la dimensión ambiental como parte de la fundamentación de la ingeniería industrial.

### **2.6.2 Competencias Esperadas del Ingeniero Industrial**

De acuerdo con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI (ICFES- ACOFI, 2005)<sup>4</sup>, las competencias que se espera posea el Ingeniero Industrial, son:

- Modelación de fenómenos y procesos, mediante la identificación de aspectos y características relevantes; establecimiento y análisis de relaciones entre variables; y planteamiento de hipótesis y generación de alternativas de representación del fenómeno o proceso observado (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37).
- Resolución de problemas mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico; la identificación y comprensión de las variables que definen un problema; la selección de métodos apropiados para la solución del

---

<sup>4</sup> Citado en Rojas Ocampo (2010)

problema; y el planteamiento de hipótesis y generación de alternativas de solución al problema (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37).

- Comunicación efectiva y eficaz en forma escrita, gráfica y simbólica, mediante la lectura, comprensión e interpretación de textos científicos, gráficas, datos e información experimental, planos e imágenes de sistemas mecánicos; la argumentación de ideas técnicas a través de textos, gráficas, reportes de datos experimentales, planos e imágenes; y la propuesta de ideas técnicas a través de textos, gráficas, reportes de datos experimentales, planos e imágenes (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37).

- Análisis, diseño y evaluación de componentes o procesos organizacionales o de sistemas complejos, mediante la identificación de problemas de las organizaciones o los sistemas complejos desde diferentes perspectivas técnicas, organizacionales, financieras, económicas, entre otras, así como las herramientas propias de la profesión, para encontrar alternativas de solución; el análisis y evaluación de soluciones a los problemas identificados de las organizaciones o sistemas complejos y la selección de aquellas que mejor se adecuen a las especificaciones establecidas; y la propuesta de alternativas de solución a los problemas de las organizaciones o sistemas complejos valiéndose de los conocimientos, destrezas, herramientas y metodologías adquiridos de naturaleza científica, técnica, tecnológica y profesional (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37). Para que el desarrollo de esta competencia sea completo, es requisito que las soluciones propuestas por el ingeniero industrial sean viables desde diferentes perspectivas tales como las perspectivas técnica, operacional, financiera, económica, social y ambiental entre otras (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37).

- Planeación, diseño y evaluación del impacto( social, económico, tecnológico y ambiental) y gestión de proyectos de Ingeniería Industrial, mediante la identificación de elementos fundamentales de orden técnico, de mercadeo, administrativo, operacional o financiero de un problema para formular alrededor de él un proyecto; análisis y evaluación de un problema de decisión de inversión derivado de un proyecto teniendo en cuenta los aspectos técnico, operacional, administrativo, financiero, económico, ambiental y social; formulación de proyectos frente a problemáticas organizacionales o de sistemas complejos, como respuesta a dichas

problemáticas de manera eficiente, incorporando las mejores prácticas de ingeniería y los conocimientos, destrezas, herramientas y metodologías adquiridas, de naturaleza científica, técnica, tecnológica y profesional (ICFES- ACOFI, 2005, Pag. 37).

### **III. Diseño Metodológico**

#### **3.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación se catalogó como Aplicada por el carácter práctico de la misma; por los medios utilizados se consideró documental, de campo y descriptiva, porque se buscó establecer, cuál es la pertinencia de plan de estudio de pregrado, en el programa de Ingeniería Industrial, de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible; utilizando fuentes de apoyo documental, aplicación de encuestas e igualmente se logró caracterizar y señalar las particularidades propias de la situación estudiada.

Méndez Álvarez Carlos en su texto: Diseño y Desarrollo del proceso de Investigación, cuando se refiere a Estudios Descriptivos, entre otros afirma que:

“Son aquellos que se dedican a identificar formas de conducta y actitudes de las personas que se encuentran en el universo de investigación, también afirma que en los estudios descriptivos se acude a técnicas específicas de recolección de información como la observación, las entrevistas, los cuestionarios. También se utiliza el muestreo para la recolección de información y que la información obtenida se somete a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico” (2009, p 230).

#### **3.2 Diseño metodológico**

El estudio fue dividido en tres etapas: Exploratoria, Trabajo de campo, Análisis y Recomendaciones.

En la etapa exploratoria se buscaron, localizaron y reseñaron fuentes bibliográficas y electrónicas de información sobre los conceptos de educación para el desarrollo sostenible, pertinencia y calidad, así como el marco internacional en el que se inserta la educación para el desarrollo sostenible.

En el trabajo de campo se realizó revisión documental sobre la política ambiental de la Universidad Libre y el Sistema de gestión Ambiental de la Universidad -SIGAUL desde la



perspectiva corporativa. De igual forma se revisó el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería Industrial, así como la malla curricular de este programa y el de otras universidades asentadas en Barranquilla, adicionalmente se revisó y analizó el documento presentado por la facultad de ingeniería de la ULSB, ante el ministerio para la renovación del registro calificado.

El trabajo de campo también contempló la aplicación de dos tipos de encuestas, la primera de ellas dirigida a estudiantes Ingeniería industrial de la ULSB de 2012-2 y 2013-1, para medir percepción de los estudiantes de ingeniería industrial de ULB frente a su proceso educativo en el marco del desarrollo sostenible. Este cuestionario se estructuró con base en los siguientes bloques de preguntas:

- Características sociodemográficas de los estudiantes
- Características generales y particulares de la formación ambiental
- Análisis de la pertinencia del currículo
- Interdisciplinariedad curricular
- Método de enseñanza y evaluación de la formación ambiental
- Calidad de la formación ambiental
- Análisis de indicadores de formación ambiental
- Preocupación ambiental de los universitarios.

Este cuestionario fue diligenciado por un grupo total de 260 estudiantes de un universo total de 369 estudiantes, representando así el 70.4% del universo. (ver anexo 1 –Resultados de Encuesta).

La segunda aplicación fue con docentes a través de un cuestionario corto de tres (3) preguntas donde se indaga sobre las siguientes tres aspectos:

- Considera ud que la Universidad Libre Seccional Barranquilla enfoca la educación hacia el Desarrollo Sostenible?
- Usted considera que en su cátedra se tiene un enfoque Hacia el Desarrollo Sostenible.
- Cree que hay una apuesta común desde el programa de ingeniería industrial para enfocar la formación hacia el desarrollo sostenible.

Para este grupo se obtuvieron respuestas en 34 cuestionarios de 37 docentes que conforman la planta de docentes del programa de ingeniería industrial de ULB, correspondiendo así a un 91.89% del total.(ver anexo 2 )

Refiriéndonos al análisis y teniendo en cuenta a Hernández Sampiere (2008) cuando afirma: “El método cuantitativo consiste en describir de modo sistemático las características de una población, de un fenómeno homogéneo , situación o área de interés” y sin descartar la utilización de un análisis cualitativo adicional, que contribuya con la descripción del objeto de estudio, se considera que este trabajo además de descriptivo es de tipo cuantitativo porque también la información provino de la recolección y análisis de datos obtenidos a través de fuentes primarias.

Dentro de la metodología descriptiva que se mencionó y el tipo de trabajo a realizar, se utilizaron instrumentos como el cuestionario para evaluar la formación en el aspecto ambiental de los estudiantes.

Para conocer el grado de preocupación ambiental de los estudiantes también se decidió utilizar una de las escalas de actitudes ya disponible y que ha sido utilizada con éxito en estudios similares concretamente la escala diseñada por Weigel y Weigel en 1978.

Análisis Documental: Con esta herramienta se analizarán la Políticas, la Misión, la Visión, el PEI de la Universidad y la de la facultad de ingeniería, también se analizará los contenidos programáticos de las asignaturas del programas de ingeniería de la ULSB modalidad de pregrado e igualmente la comparación de planes de estudio de ingeniería industrial de otras universidades asentadas en Barranquilla.

## **IV. Resultados y Análisis de la información**

### **4.1 Algunas características básicas del programa académico de pregrado de la Ingeniería Industrial en Colombia y Barranquilla.**

Según el SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior) a mayo 5 de 2014 existían 187 programas de Ingeniería industrial en Colombia, de estos 30 son ofertados por universidades oficiales, del total de programas 48 se encuentran inactivos, quedando un total de 139 activos, 23 de ellos de alta calidad, dentro de estos se encuentra la Universidad Libre con su oferta en la ciudad de Bogotá, igualmente 113 se encuentran con registro calificado.

En el caso de Barranquilla existe una oferta de 9 programas de Ingeniería Industrial, los cuales se encuentran todos activos; solo uno de ellos es de carácter oficial y 3 de ellos tienen reconocimiento de alta calidad; de igual forma 6 son de carácter universitario<sup>5</sup>.

Para el año 2012 los mejores Saber Pro en Ingeniería Industrial de la universidades de Barranquilla fueron 12 personas, 6 de ellos eran de la Universidad del Atlántico, dos (2) de la Universidad del Norte, dos (2) de la UAC y dos (2) de la Corporación Universitaria de la Costa.

## **4.2 Contexto Institucional**

### **4.2.1. Aspectos generales de la institución<sup>6</sup>**

#### **4.2.1.1 Naturaleza, misión y visión**

“Actualmente la Universidad Libre como entidad Educativa es reconocida como una Institución de Educación Superior, y como organización se considera una comunidad compuesta por sus directivas, docentes, egresados y empleados, en la cual las decisiones se toman teniendo en

---

<sup>5</sup> SNIES

<sup>6</sup> DOCUMENTO SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO , programa de ingeniería industrial, Universidad Libre Seccional Barranquilla.

cuenta el bien común, las normas establecidas en sus estatutos y reglamentos, y promoviendo constantemente la participación de todos los estamentos que la conforman.

La razón de ser institucional, muestra a la Universidad Libre, concebida como una institución liberal a comienzos del siglo XX, por su fundador: el militar y político caleño, General Benjamín Herrera Cortés, que ha tenido por misión procurar a los colombianos una educación inspirada en los principios de la libertad de cátedra y el pensamiento científico, inscrita en una visión humanista de la educación superior. En las palabras de su fundador se traduce la preocupación por la formación de los educandos en la tolerancia y en el sentido social de sus actividades.

Hoy, cuando las transformaciones tecnológicas y culturales han impulsado cambios sustanciales en las relaciones sociales, la Universidad sin apartarse del idearium que inspiró su creación, debe hacer énfasis en la formación de los estudiantes, no sólo en las áreas sociales, sino también en las áreas de la ciencia y la tecnología, con el fin de formar profesionales humanistas, científicos y técnicos que han de colaborar en el proceso de modernización de la nación colombiana a cuya configuración y consolidación deben propender sus realizaciones académicas”.

### **Visión**

“La Universidad Libre es una corporación de educación privada, que propende por la construcción permanente de un mejor país y de una sociedad democrática, pluralista y tolerante **e impulsa el desarrollo sostenible**<sup>7</sup>, iluminada por los principios filosóficos y éticos de su fundador, con liderazgo en los procesos de investigación, ciencia, tecnología y solución pacífica de los conflictos.”

### **Misión**

“La Universidad Libre, como conciencia crítica del país y de la época, recreadora de los conocimientos científicos y tecnológicos proyectados hacia la formación integral de un egresado, acorde con las necesidades fundamentales de la sociedad, hace suyo el compromiso de:

---

<sup>7</sup> El subrayado es del autor

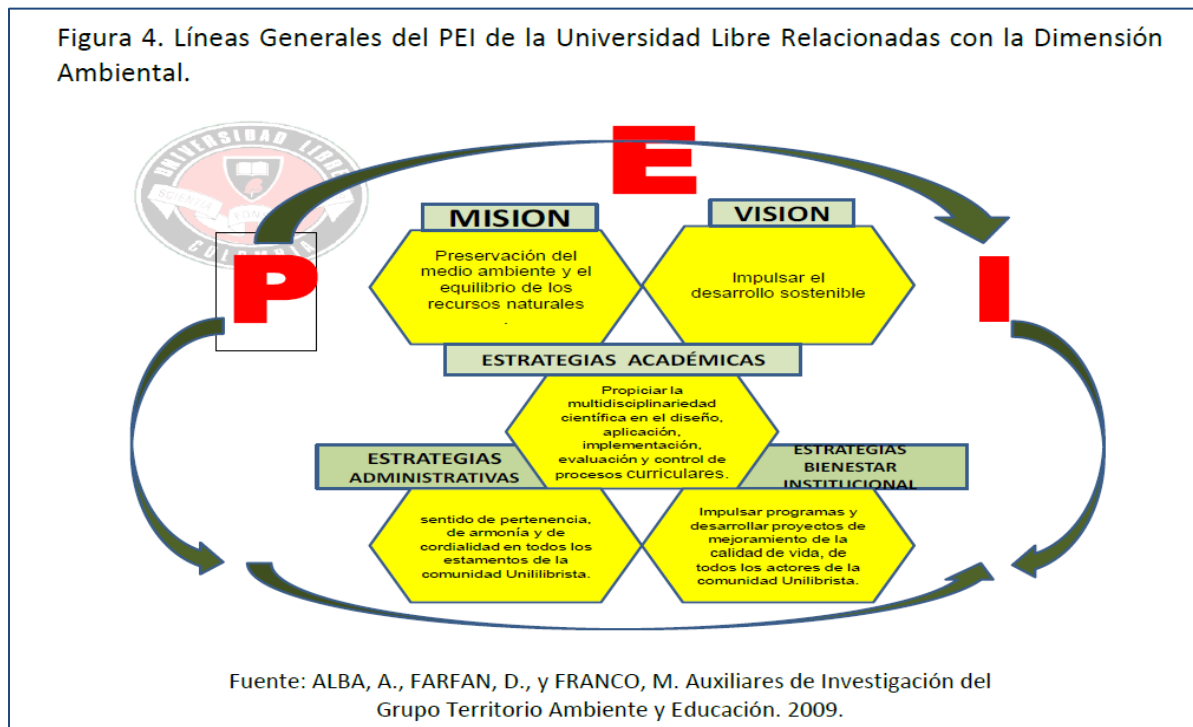
- Formar dirigentes para la sociedad.
- Propender por la identidad de la nacionalidad colombiana respetando la diversidad cultural, regional y étnica del país.
- Procurar la preservación del medio ambiente y el equilibrio de los recursos naturales.
- Ser espacio para la formación de personas democráticas, pluralistas, tolerantes y cultoras de la diferencia.”

La Universidad Libre, fue constituida en 1923, En la actualidad es una Universidad con diversas sedes a nivel nacional, ya que brinda educación a más de 30.000 estudiantes en sus seccionales de Santa fe de Bogotá, Cali, Pereira, Cúcuta, El Socorro, Cartagena, y Barranquilla.

### 4.3 El enfoque ambiental de la Universidad Libre de Barranquilla.

Para entender si existe o no pertinencia en la plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre de Barranquilla es necesario dimensionar el proceso corporativo que se vive al interior de la universidad, identificado a través del PIDI, PEI y la Política Ambiental , así como su despliegue hacia las seccionales.

**Figura No 1: Líneas Generales del PEI de la UL relacionadas con la dimensión ambiental.**



Fuente: Holguín Aguirre (2013)

El anterior esquema citado en Holguín (2013) es la descripción gráfica del proceso institucional que se vive en la Universidad Libre con relación a la dimensión ambiental, de igual forma continua Holguín diciendo: “Finalmente en el análisis del PIDI, (Programa Integral de Desarrollo Institucional de la Universidad Libre) en sus 13 programas y 24 proyectos no contemplaba, de manera explícita ningún proyecto relacionado con el tema ambiental, ni tampoco líneas de trabajo transversales a todos los proyectos, podría pensarse que estaba implícito el tema, pero se corría el riesgo de que ningún proyecto lo tome en cuenta para su desarrollo, cuando en realidad debería ser un eje central del desarrollo universitario”.

Se comparte plenamente este planteamiento y lo reciente de su publicación permitió observarlo como referente actualizado de la información. No obstante se quiso ampliar el concepto gráfico con base en los planteamientos hechos por Holguín (2013), con relación a la dimensión ambiental en relación al PEI de la Universidad donde estructura las relaciones de la dimensión ambiental con el PEI desde distintos ámbitos como se ve en la tabla y gráfico siguiente y sobre la cual se comparte no solo la identificación de los mismos sino las propuesta hechas para su complementación en la dimensión ambiental.

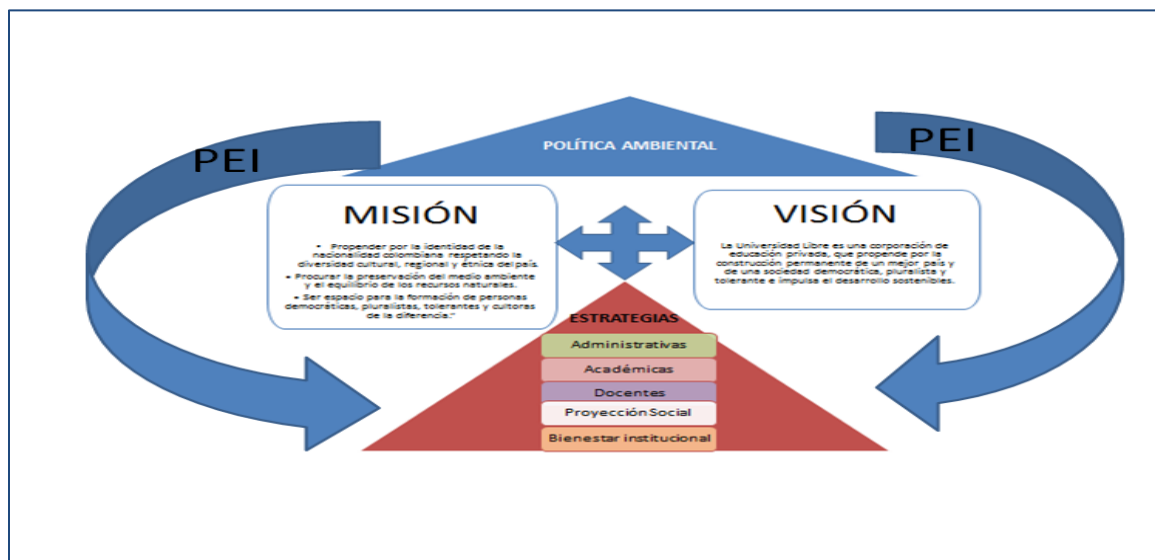
**Tabla No: 5 Integración de la dimensión ambiental en las estrategias de gestión educativa de la universidad libre.**

ACADEMICAS	ADMINISTRATIVAS	PARA LA DOCENCIA	PARA LA INVESTIGACION	PROYECCION SOCIAL Y BIENESTAR
1. Unificar el núcleo básico de cada uno de los planes de estudio que ofrece la Universidad, garantizando un amplio espacio de flexibilidad curricular, para dar respuesta a las necesidades regionales, locales y étnicas. 2. Propiciar el tránsito de la educación tradicionalista, verbalista y bancaria, a la educación activa, participante y auto gestora de conocimiento, en una relación de pares. 3. Recuperar la Universidad como	1. Propiciar el sentido de Pertenencia, de armonía y de cordialidad en todos los Estamentos de la comunidad Unilibrista. 2. Crear una cultura organizacional, propia de una gestión académico - administrativa. 3. Adelantar acciones para el desarrollo del talento humano con el propósito de generar un clima organizacional y democrático, pluralista, tolerante y cultor de la diferencia, con el fin de asegurar la calidad en la prestación del servicio. 4. Crear y mantener un	1. Implementar una política de selección, Inducción, Sensibilización y capacitación, para investigadores, docentes y monitores universitarios. 2. Desarrollar una política de intercambio cultural y profesional en las áreas de conocimiento	1. Generar una cultura de la investigación en toda la Comunidad Unilibrista. 2. Adoptar la investigación como eje fundamental del quehacer educativo, en las diferentes áreas del conocimiento. 3. Identificar permanentemente programas, proyectos y líneas de investigación. 4. Formular una política de estímulos para el	1. Fortalecer la Educación Continuada, con planes formales, no formales e informales. 2. Vincular la Universidad al proceso de integración latinoamericana y de fronteras del país. 3. Vincular la Universidad al proceso productivo. 4. Comprometer la Universidad en todos los procesos culturales y políticos del mundo contemporáneo. 5. <b>Propuesta: Integrar a la universidad con la comunidad del contexto</b>

ACADEMICAS	ADMINISTRATIVAS	PARA LA DOCENCIA	PARA LA INVESTIGACION	PROYECCION SOCIAL Y BIENESTAR
<p>espacio constructor e impulsor de las libertades de aprendizaje, de pluralismo ideológico, de convivencia pacífica y de formación ciudadana.</p> <p>4. Diseñar nuevos currículos de acuerdo con las necesidades de la época a nivel nacional e internacional.</p> <p>5. Realizar un proceso de cambio planeado, que concilie el actual sistema educativo con los avances científicos, tecnológicos y pedagógicos del mundo de hoy.</p> <p>6. Propender y desarrollar el concepto de universidad como cabeza del Sistema Educativo, fundamentando los diferentes niveles educativos.</p> <p>7. Establecer Postgrados en los programas que desarrolle la Universidad.</p> <p>8. Estructurar los reglamentos y manuales de funciones de la Comunidad Unilibrista de acuerdo con la visión, la misión y los objetivos de la Universidad.</p> <p>9. Propiciar la multidisciplinariedad científica en el diseño, aplicación, implementación, evaluación y control de procesos curriculares.</p> <p><b>10. Propuesta: Fomentar la inclusión de la dimensión ambiental de manera transversal a nivel curricular, en los programas que ofrece la Universidad Libre.</b></p>	<p>sistema de información y métodos para asegurar una eficiente red de comunicación y de desarrollo organizacional.</p> <p>5. Reestructurar la administración de la Universidad en orden a delimitar la responsabilidad de los funcionarios para evitar la colisión de competencias y la dualidad de funciones.</p> <p>6. Determinar mecanismos apropiados que garanticen la funcionalidad y la celeridad de los trámites administrativos. Inculcar en toda la comunidad Unilibrista el espíritu de pertenencia.</p> <p>7. Seleccionar y capacitar el talento humano, en razón de las funciones propias de su cargo.</p> <p>8. Optimizar el aprovechamiento del talento humano y de los recursos financieros.</p> <p>9. Configurar espacios que permitan la formación integral de la Comunidad Universitaria</p> <p><b>10. Propuesta: Integrar al personal directivo, administrativo y de servicios generales a los procesos de sensibilización y capacitación ambiental que favorezcan la toma de decisiones y permitan hacer un uso racional y sostenible de los campus universitarios.</b></p>	<p>con instituciones nacionales e internacionales.</p> <p>3. Desarrollar un instrumento técnico pedagógico de evaluación que responda a las concepciones contemporáneas del saber conceptual y práctico.</p> <p>4. Diseñar un Reglamento Docente, en el que se tenga en cuenta: La productividad intelectual, titulación académica y tiempo de servicio conforme a la especialidad propia de cada plan académico.</p> <p><b>5. Propuesta: Generar en el docente la responsabilidad ética y social para que desarrolle en sus estudiantes el pensamiento y la conciencia ambiental.</b></p>	<p>investigador docente, para los docentes y para el personal administrativo de la Universidad.</p> <p>5. Aplicar como mínimo el 2% del presupuesto a la financiación y cofinanciación de proyectos de investigación.</p> <p><b>6. Propuesta: Conformar grupos de investigación interdisciplinarios, interfacultades e interinstitucionales que permitan dar un tratamiento integral a las problemáticas del contexto</b></p>	<p><b>local, regional, nacional e internacional a fin de favorecer en ellas el desarrollo económico, político, social, y empresarial, desde los parámetros del desarrollo sostenible y sustentable.</b></p> <p><b>Bienestar</b></p> <p>1. Impulsar las políticas de Bienestar Institucional, que deben velar por la construcción de la Comunidad Universitaria.</p> <p>2. Desarrollar acciones para que los estudiantes, los docentes, los investigadores, los directivos y los empleados, participen en las actividades culturales, deportivas y recreativas, tanto hacia su interior como hacia su entorno</p> <p><i>3. Impulsar programas y desarrollar proyectos de mejoramiento de la calidad de vida de todos los actores de la comunidad Unilibrista.</i></p> <p>4. Crear y fortalecer la infraestructura física y recreacional, la adquisición de equipos y dotaciones para impulsar programas de creatividad y de Bienestar Universitario</p> <p><b>5. Propuesta: Impulsar el desarrollo de cultural de grupos ambientales, desde la música, el teatro, la danza, la escultura y las artes plásticas con enfoque ambiental.</b></p>

Fuente: Elaboración propia basada en Holguín 2013

**Figura 2: Relaciones de la dimensión ambiental entre Política ambiental y PEI.**



Fuente: Elaboración propia basada en Holguín 2013

#### 4.3.1 Política ambiental de la universidad libre

La política ambiental de la Universidad libre es adoptada mediante Resolución Número04 de Octubre 22 de 2012 bajo los siguientes considerandos:

1. La responsabilidad social de la Universidad con el ambiente desde su misión donde “...hace suyo el compromiso de... procurar la preservación del medio ambiente y el equilibrio de los recursos naturales”, y en su visión “es una corporación de educación privada, que propende por la construcción permanente de un mejor país y de una sociedad democrática, pluralista y tolerante, e impulsa el desarrollo sostenible...”
2. Las preocupaciones de las agendas internacionales donde ya desde 1985 la UNESCO, PNUMA y entidades nacionales hacen señalamientos a la educación superior: “Las universidades tienen la responsabilidad de generar una capacidad científica y tecnológica propia, capaz de movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos de la región a través de una producción creativa, crítica y propositiva de nuevo conocimiento para promover nuestras estrategias y alternativas de desarrollo”.



“La incorporación de la temática ambiental en las funciones universitarias y la internalización de la dimensión ambiental en la producción de conocimientos, replantea la problemática interdisciplinaria de la investigación y docencia y, en este contexto, la responsabilidad de las universidades en el proceso de desarrollo de nuestros países.

3. Atendiendo al Artículo 67 de la Constitución Nacional Colombiana “La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; .... para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente” y demás normatividad ambiental de gestión y educación para la protección de los recursos naturales y del ambiente, Política Nacional de Educación Ambiental/2003, institucionalizada bajo la ley 1549/2012, Norma ISO 14001/2004, entre otras.

Bajo estos considerandos la Universidad Libre Resuelve:

ARTICULO UNO: La Universidad Libre, se compromete a trabajar su gestión educativa basada en los principios del desarrollo sostenible y la responsabilidad social, y a desarrollar un sistema de gestión de calidad ambiental desde los procesos académico-administrativos, con miras a la formación de una cultura que favorezca las interacciones socio-ambientales de la comunidad educativa con su entorno, desde la perspectiva bioética a favor de la ecología humana.

ARTICULO DOS: Integrar los componentes docencia, investigación, extensión, proyección social, gestión e infraestructura, en la incorporación de la dimensión ambiental mediante estrategias de innovación, desarrollo científico - tecnológico, implementación de tecnologías limpias, estrategias y sistemas eficientes de ahorro y optimización de recursos, capacitación a docentes, estudiantes, directivos y administrativos, para un manejo sostenible de los campus, acatando la legislación ambiental vigente, con el fin de mejorar y conservar los recursos naturales, prevenir y mitigar los impactos sobre el ambiente y la sociedad.

## ARTÍCULO TRES: LOS OBJETIVOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL UNIVERSITARIA

### **Objetivo General**

Comprometer a la comunidad universitaria en la implementación de procesos tendientes a la gestión eficiente y a la formación ambiental, con miras a una educación integral desde lo académico-administrativo, basados en la perspectiva del desarrollo sostenible y la responsabilidad social ambiental.

### **Objetivos específicos:**

- Incorporar a las estrategias académicas y administrativas aspectos relacionados con la dimensión ambiental, que integren a la comunidad universitaria en torno a la conservación de los recursos, la prevención y mitigación de los impactos ambientales que subyacen a la actividad educativa.
- Sensibilizar y formar a la comunidad universitaria: directivos, docentes, estudiantes, administrativos y personal de servicios generales, en el fortalecimiento de la pertenencia institucional, las actitudes de cuidado y respeto por el ambiente.
- Favorecer el desarrollo biofísico de la Universidad desde los principios de la responsabilidad social, promoviendo criterios de ahorro y optimización de recursos, previniendo y controlando la contaminación de los elementos aire, agua y suelo, apoyados en el estudio y aplicación de la legislación y reglamentación ambiental vigente.
- Adoptar cambios a corto mediano y largo plazo que permitan implementar el uso de productos y tecnologías limpias para el desarrollo de las actividades inherentes a la actividad educativa, solicitando a los proveedores y contratistas la aplicación de normas favorables con el ambiente.
- Integrar a la comunidad educativa en torno a los problemas ambientales de orden institucional y local, a fin de identificar soluciones en el marco de los procesos de investigación

y de manera interdisciplinaria con la participación de los diferentes niveles de formación que ofrece la Universidad Libre y actores relacionados con la gestión ambiental.

Nota: la palabra Universidad en el presente documento, será usada para referirse a toda la Universidad Libre en con su conjunto (seccionales, facultades, programas y colegio).

En el marco de todo este planteamiento de política y estrategia para incluir la dimensión ambiental en la Universidad Libre dentro de su proceso Académico Administrativo se abordó el acontecer en la Universidad Libre de Barranquilla en la Facultad de Ingeniería y su programa de Ingeniería Industrial como se ve a continuación.

#### **4.4 El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre de Barranquilla Vs otras IES locales y su relación con el Desarrollo Sostenible.**

En el comparativo realizado de los distintos programas de ingeniería industrial de las seis universidades de Barranquilla, (anexo 3) se pudo evidenciar que solo en tres de las universidades, entre ellas la Universidad Libre, tienen solo en un semestre la cátedra de Gestión ambiental, de las cuales en la Universidad Autónoma del Caribe la tienen dentro de su pensum académico en el semestre 9, la Universidad Libre en el semestre 6 y la Universidad Simón Bolívar en el semestre 8. Siendo éste el único semestre dentro de cada una de estas universidades en que se dicta esta cátedra.

Esta situación dejó ver de por sí, que en general los programas de Ingeniería Industrial, a nivel universitario en la ciudad de Barranquilla, en relación a la pertinencia de los currículos frente al reto que plantea el Desarrollo Sostenible, en algunos casos es imperceptible y en otros si bien existe la cátedra de Gestión ambiental no se evidencia transversalidad en el manejo de este concepto, pues para lograr un adecuado proceso formativo en este aspecto, debería ser abordada desde los primeros semestres y en general durante toda la carrera con contenidos totalmente diferenciados y enfocados bajo una intencionalidad precisa, de tal forma que al final de la trayectoria académica, los estudiantes puedan desarrollar el trabajo de grado, con alguno de los énfasis que determina el concepto de Desarrollo Sostenible.

Observado este resultado frente a la fundamentación de la ingeniería industrial, mencionada anteriormente se evidencia claramente la debilidad que tiene el concepto de Gestión Ambiental en los pensum académicos de las facultades de ingeniería. No obstante vale la pena agregar aquí que, más que hablar de la Gestión Ambiental como parte de la fundamentación de la Ingeniería Industrial se debe abarcar más bien el concepto de **dimensión ambiental**, entendida como “una dimensión de la formación humana que se ubica en el mismo rango de importancia de las demás, pero que además las engloba, que integra holísticamente los saberes de orden, social, ético, estético, científico-tecnológico y los potenciales interdisciplinarios de cada una las áreas que producen dichos saberes, para generar una interacción armónica, respetuosa, responsable de los seres humanos con su entorno y que da sentido a la vida de las diferentes especies y factores del medio de los que dependen, en la búsqueda de generar un verdadero desarrollo sostenible y sustentable” (Holguín 2013).

#### 4.5 El programa de ingeniería industrial en la universidad libre de barranquilla.

El Consejo Directivo de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, en su reunión del 16 de abril de 1996, aprobó la apertura del programa de Ingeniería Industrial. Y es el cinco de agosto del año 1998 siendo rector Pedro Aragón Canchila se inició el Programa con 33 estudiantes, según el SNIES a diciembre de 2012 la universidad libre seccional Barranquilla en su programa de Ingeniería industrial cuenta con 468 egresados.

**Tabla No 6: Egresados Programa de Ingeniería Industrial ULSB**

ZONA GEOGRAFICA MUNICIPIO	PERIODO GRADUACION AÑO													Total
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
BARRANQUILLA	0	0	38	27	46	38	55	70	60	58	19	57	468	
CUCUTA	72	39	45	11	19	11	0	26	13	8	13	6	263	
SANTAFE DE BOGOTA	67	146	120	32	0	61	82	108	93	88	134	124	1055	
Total	139	185	203	70	65	110	137	204	166	154	166	187	1786	

Fuente SNIES, consultado el 7 de mayo de 2014

“El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, se oferta a los bachilleres de la ciudad y de otras localidades de la región caribe colombiana, y en ello compete con otras universidades locales.

Sobre el particular es pertinente manifestar que desde su creación, la Ingeniería Industrial se ha venido desarrollando, de manera sostenida, contando con 19 promociones que le han permitido cualificar ingenieros, y docentes universitarios.”

El programa de Ingeniería Industrial acoge las políticas y lineamientos generales y particulares correspondientes a las siguientes Leyes y Decretos:

- Ley 30 de 1992, en la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.
- Ley 115 de 1994, en la cual se expide la ley general de educación.
- Resolución 2773 de Noviembre 13 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional que regula y define las características específicas de calidad para programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.
- La Ley 1188 de 2008 que regula el Registro Calificado.
- El Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.

El programa de Ingeniería Industrial se encuentra acorde con la Resolución 2773 de Noviembre 13 de 2003, Numeral 1 del Artículo 1 sobre Denominaciones académicas básicas, la cual corresponden a los programas que derivan su identidad de un campo básico de la ingeniería. Dentro de estas denominaciones se encuentra el Programa de Ingeniería Industrial en el ítem 6.

Existen también el reconocimiento de la denominación del Programa de Ingeniería Industrial por parte de Entidades nacionales e internacionales, centros de investigación, Universidades y Organizaciones Tecnológicas tales como: ACOFI, SCI, IIE, IET, entre otros.

De otro lado según el documento para la renovación del registro calificado del programa, La formación del Ingeniero Industrial de la Universidad Libre propende por una fundamentación teórica en: **Ciencias básicas**, fundamental para el buen desempeño del futuro profesional, ya que sobre ellas se sustenta la formación como ingeniero y le posibilita una estructura del conocimiento y pensamiento que le permite un mejor aprendizaje de las asignaturas que componen el currículo, aportando la estructuración mental necesaria para su desarrollo. **Básicas**

**de Ingeniería:** Que le permite al Ingeniero utilizar su mente para crear modelos utilizados para la solución de problemas y desarrollo mental, social y ocupacional. Ingeniería Aplicada: Rama del saber propio del conocimiento, que permite cumplir con el objetivo de formación trazado. Y **Área Socio Humanística:** Permitiendo conocer el desenvolvimiento y desarrollo humano y papel protagónico en el universo, siempre teniendo en cuenta los principios de sociedad, cultura, región, etnia, ética, que propenden la misión y visión de la Universidad Libre.

Cada una de estas áreas proporciona la fundamentación teórica y/o práctica básica para la formación integral del Ingeniero Industrial Unilibrista, con un enfoque dinámico del conocimiento, la ciencia y la tecnología, con un currículo que garantiza su actualidad y pertinencia.

Continuando con el documento es importante tener como referente las dimensiones del ingeniero Unilibrista establecidas en el mismo, donde llama la atención que la dimensión ambiental no es abordada en el anterior planteamiento, lo que deja ver un rompimiento entre lo planteado en la misión, visión y política ambiental de la Universidad y lo propuesto desde la seccional Barranquilla. Esto en gran medida puede obedecer a que en primer lugar, si se observan los documentos de política ambiental de la universidad, apenas si cumplen 2 años después de promulgados y por lo tanto la apropiación que tenga esta política desde las distintas seccionales depende mucho del grado de participación que hayan tenido en su construcción y las metas planteadas para tal fin. De hecho es significativo el hecho, que en el documento: “Sistema de Gestión Ambiental Académico Administrativo de la Universidad Libre-sede principal-propuesta para la inclusión de la dimensión ambiental de manera transversal, e la sede principal como un referente para un modelo institucional” (Holguín 2013), no se plantean metas frente a la adopción que de este Sistema, adaptado a las especificidades de cada seccional se deban dar en el tiempo.

**Tabla No 7: Dimensiones del Ingeniero Unilibrista**

<b>INGENIERO UNILIBRISTA</b>	<b>CIENTIFICO - TECNOLÓGICA</b>
	El ingeniero se desenvuelve en procesos de investigación, desarrollo, asimilación y uso de tecnologías, buscando el aprovechamiento de Recursos y Herramientas para la solución de problemas en forma óptima. Debe abordar de manera permanente el conocimiento de teorías, leyes y Principios que permitan aplicar en la solución de problemas. El desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos que favorezcan la construcción de soluciones específicas.
	<b>SISTEMICO - TECNOLOGICO</b>
	El Ingeniero a través del pensamiento debe velar por la organización de estructuras , modelos, metodologías, métricas y técnicas que le permitan la construcción de soluciones con la mediación de las tecnologías en diferentes contextos y campos de conocimiento.
	<b>ETICA</b>
	Se debe desenvolver de manera ética, manteniendo en sus actuaciones principios rectos y comportamientos que le permitan contrarrestar episodios dolosos, y que no atenten en contra de la sociedad.
	<b>SOCIAL</b>
	Debe ser la ingeniería una expresión colectiva de la sociedad como entorno de desarrollo, por lo que debe usar el conocimiento en función crítica de la sociedad hacia la solución de situaciones específicas que la beneficien. La ingeniería debe concebirse como un servicio a la sociedad, por lo que es necesario establecer y mantener un compromiso continuo con el mejoramiento de la calidad de vida
	<b>ECONOMICA</b>
	Las actividades del ingeniero deben considerar las posibles relaciones en el contexto tanto macro como microeconómico, por lo que sus actuaciones deben siempre tener en cuenta los modelos económicos imperantes, a nivel país y a nivel sectorial.
<b>FILOSOFICA</b>	
Permitirle desarrollarse y pensar, cuestionarse y controvertir valorando la capacidad de contradicción. EL SABER ES LA REALIZACION DE SU SER. Que el estudiante tome AUTOCONCIENCIA del modo de SER y ESTAR en el mundo, formando así el intelecto que le permitiría proceder profesionalmente de manera reflexiva	
<b>COMUNICACIÓN</b>	
Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita para participar activamente en grupos de trabajo e identificar, afrontar, comunicar y resolver de manera efectiva los problemas de la sociedad. Es el lenguaje la herramienta para la adecuada expresión, comunicación y comprensión en ambientes y contextos sociales.	
<b>CULTURAL</b>	
El ingeniero se halla inmerso en un sistema cultural que involucra la existencia de diferentes aspectos étnicos, religiosos, políticos, dentro de los cuales se debe desenvolver con solvencia, con sentido crítico pero respetuoso.	

Fuente: documento de renovación registro calificado UNILIBRE. 2013

#### **4.6 Propósitos de la formación de la facultad de ingeniería y el programa de ingeniería industrial y su enfoque hacia el desarrollo sostenible.**

Analizados los propósitos de la Facultad y del programa de ingeniería industrial, es importante hacer mención a la ausencia de la dimensión ambiental en ellos, pues como se puede observar se plantea, lo social, lo tecnológico y lo económico, propendiendo por un

comportamiento ético, donde podría o no estar implícita la dimensión ambiental, lo que genera el riesgo que en los contenidos académicos se aborde el tema solo a discreción de quien es titular de la cátedra o esté al frente de la dirección del programa. Siendo este un elemento vital frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible considero debe ser abordado desde otra perspectiva, agregando las palabras que se ven en negrilla a la propuesta actual, como se ve a continuación, sin embargo vale la pena aclarar que no se trata solo de agregar palabras, todo esto debe estar enmarcado dentro de una propuesta institucional que ya fue iniciada por la sede principal y debe continuarse en las seccionales. De lo contrario cualquier abordaje que se haga de la dimensión ambiental si no hace parte de un plan y una estrategia corporativa tiende a no ser sostenible en el tiempo.

**Tabla No 8:** Propósitos de Formación del Ingeniero industrial unilibrista

PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA	PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación integral de ingenieros preparados para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal , profesional , social y <b>ambiental</b></li> <li>• Compromiso ético, integridad, idoneidad, responsabilidad y autonomía en el ejercicio de la profesión en el contexto de la realidad <b>social y ambiental</b> colombiana.</li> <li>• Formación en competencias que permitan aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.</li> <li>• Acceso al conocimiento a partir de la abstracción, análisis, el pensamiento libre, reflexivo, crítico y creativo de sus estudiantes.</li> <li>• Compromiso con la transformación social del país a través de la generación de conocimiento e innovación en contextos científicos, tecnológicos y sociales y <b>ambientales</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formación integral de un ingeniero Industrial , con sólidos conocimientos científicos – tecnológicos, humanísticos, éticos y con compromiso social y <b>ambiental</b>.</li> <li>• El dominio de los principios de la ingeniería, la investigación, los sistemas y las TIC para la participación y fortalecimiento del avance científico y tecnológico.</li> <li>• El enriquecimiento de un sistema de valores y conceptos logrados dentro del respeto a la verdad y la autonomía intelectual para crear, investigar y adaptar la tecnología en los procesos de transformación del país.</li> <li>• El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica orientada al uso de la investigación e innovación como camino de búsqueda de soluciones a los problemas sociales y <b>ambientales</b> mediados por tecnologías.</li> <li>• El fomento del compromiso del profesional frente a su responsabilidad técnica, <b>ambiental</b> y directiva en las organizaciones, y su contribución en la gestión de la información y del conocimiento.</li> <li>• La comprensión de las implicaciones sociales, <b>ambientales</b> , institucionales, éticas, políticas y económicas de sus acciones e innovaciones ante el ser humano y de la sociedad.</li> <li>• Un sentido de interpretación y transformación de la realidad que permitan generar innovación, adaptarse a los cambios y fomentar el avance del conocimiento sistémico</li> </ul>

Fuente: Documento de renovación de registro calificado, ULSB 2013



Ahora bien, si comparamos estos propósitos con el perfil profesional del ingeniero industrial de la Universidad Libre de Barranquilla se puede observar que señalado en negrilla (ver Tabla 9), solo hay una mención al tema ambiental desde el punto de vista ecológico, en una función específica del manejo de residuos, lo que deja ver una mirada reduccionista de la dimensión ambiental en este campo.

**Tabla No 9:** Perfil Profesional del Ingeniero Industrial de la ULSB

<b>PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA ULSB</b>
<p>Tener el conocimiento necesario para percibir y evaluar las oportunidades de inversión en proyectos empresariales, bien sea de tipo económico o social y dirigidos al sector privado o al sector público.</p> <p>Debe tener claridad conceptual para diseñar e interpretar los objetivos, políticas y estrategias institucionales, y ubicar los proyectos empresariales dentro de tales parámetros, teniendo en cuenta las tendencias sectoriales y nacionales.</p> <p>Poseer el conocimiento y manejar las técnicas apropiadas para la formulación, análisis y evaluación, planeación, desarrollo y gerencia de proyectos empresariales.</p> <p>Conocer los principios de la administración empresarial de manera que le permitan desarrollar técnicas adecuadas para la formulación e instrumentación de modelos de gestión eficientes, flexibles y seguros en el proceso de investigación, dirección y control empresarial.</p> <p>Debe tener la habilidad suficiente para administrar los recursos financieros de la empresa, acorde con los propósitos de desarrollo, y dentro de un entorno de economía abierta y competitiva en el ámbito nacional e internacional.</p> <p>Debe conocer las técnicas adecuadas para investigar las necesidades y tendencias del mercadeo de bienes y servicios, transferir esas necesidades en cualidades de los bienes ofrecidos, y definir los sistemas y medios para lograr los estándares exigidos.</p> <p>Debe conocer los principios y técnicas necesarios para lograr la utilización racional y eficiente de los espacios de la empresa y el manejo seguro de todos y cada uno de los elementos de la producción.</p> <p>Debe tener el conocimiento y la destreza técnica apropiados para analizar y evaluar las condiciones de rendimiento, seguridad, operatividad y soporte técnico de las tecnologías industriales existentes y captar dichos perfiles para aplicarlos a las necesidades de la empresa colombiana.</p> <p><b>Debe conocer, analizar e interpretar la acción nociva que pueden producir los residuos industriales en el medio ecológico, y colaborar en el diseño e implementación de sistemas que eliminen o minimicen tales efectos.</b></p> <p>Debe tener los suficientes conocimientos matemáticos e informáticos como base fundamental para formular, diseñar, analizar e interpretar modelos operativos, estadísticos, financieros, económicos y programáticos, necesarios en toda empresa bien sea para aplicarlos a casos reales o en ambientes simulados para la toma de decisiones.</p> <p>Debe conocer acerca de los principios básicos que rigen a otras profesiones o carreras de ingeniería, a fin de lograr coordinar el trabajo en actividades que exigen tareas interdisciplinarias.</p> <p>Debe poseer y desarrollar un espíritu investigador, una actitud positiva, una intención de cambio, un sentido crítico, una mente ordenada y un don de gentes.</p> <p>Debe saber ejercer y transmitir su profesión dentro de altos parámetros de ética y humanismo.</p>

De igual forma y para no hacer referencia a todo el contenido del perfil, se identificaron algunos componentes claves que deberían ampliar su alcance frente a la dimensión ambiental, como es el caso de:

Percibir y evaluar oportunidades de inversión en proyectos empresariales bien sea de tipo económico y social, en este caso es fundamental ampliar la perspectiva hacia proyectos ambientales, dando respuesta así a las necesidades que plantea el orden mundial frente a la producción sostenible y de otro lado que si bien debe tener la habilidad suficiente para administrar los recursos financieros de la empresa, acorde con los propósitos de desarrollo, y dentro de un entorno de economía abierta y competitiva en el ámbito nacional e internacional, este alcance debe estar bajo una mirada del desarrollo sostenible, es decir lograr resultados económicos en equilibrio con la dimensión social y ambiental.

Para La ULSB en el diseño curricular del programa, se plantean los siguientes núcleos que orientan su ejecución y el desarrollo de las competencias establecidas:

***Para competencias básicas:***

1. Modelamiento matemático y de fenómenos físicos, químicos y biológicos.
2. Básicas de ingeniería-capacidad de razonamiento sobre el ejercicio ingenieril-
3. Metacognitivas.
4. Cognitivas.
5. Contextualización económico-administrativa.
6. Aseguramiento de la calidad.

***Para competencias específicas:***

1. Diseño y gestión de operaciones.
2. Organizaciones y gestión empresarial.
3. Económico – Financiera

***Para competencias transversales:***

1. De comunicación y trabajo en equipo
2. Estructuración metodológica e investigativa
3. Contextualización Histórico Social.
4. Gestión de proyectos de ingeniería
5. Gestión de tecnología.

Como puede observarse el desarrollo de competencias propuesto en la ULSB para el programa de Ingeniería Industrial no contempla la dimensión ambiental de manera expresa. Se analizó a su vez las competencias, conocimientos y asignaturas para identificar en que momentos y bajo que enfoque de competencia se hacía mención a la asignatura de gestión ambiental, ya que como vimos esta se ofrece en sexto semestre identificando que es en las competencias específicas que se incluye, tal como se ve a continuación:

**Tabla No 10:** Competencias específicas ingeniería industrial ULSB

COMPETENCIAS	CONOCIMIENTOS	ASIGNATURAS
<b>DISEÑO Y GESTIÓN DE OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Capacidad de formular y dar solución a modelos lineales.</li> <li>· Capacidad de aplicar la gestión de operaciones como función vital en el desempeño exitoso de la empresa.</li> <li>· Capacidad de aplicar modelos matemáticos para la optimización del uso de los recursos, de un sistema de producción de bienes y/o servicios.</li> <li>· Capacidad de diseñar y administrar programas de salud ocupacional.</li> <li>· Capacidad para diseñar productos, procesos, sistemas de producción, tecnologías modernas planes estratégicos de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Procesos industriales</li> <li>· Métodos</li> <li>· Investigación de operaciones</li> <li>· Modelos matemáticos de producción</li> <li>· Gestión de calidad</li> <li>· Programación lineal</li> <li>· Planeación de producción</li> <li>· Control de producción</li> <li>· Costos de producción</li> <li>· Logística interna y externa</li> <li>· Diseño de plantas</li> </ul>
<b>ORGANIZACIONES Y GESTIÓN EMPRESARIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Capacidad de analizar y comprender el ambiente macroeconómico y microeconómico en que se desenvuelven las organizaciones.</li> <li>· Capacidad de plantear los escenarios y las estrategias gerenciales y financieras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gestión Financiera</li> <li>· Mercadeo Básico y Estratégico</li> <li>· Ingeniería económica</li> <li>· Gestión de calidad</li> <li>· Gestión del talento humano</li> </ul>
<b>ECONÓMICO - FINANCIERA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Capacidad de análisis económico-administrativo.</li> <li>· Capacidad de gestión y elaboración de proyectos de inversión en empresas públicas y privadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Psicología industrial</li> <li>· Legislación empresarial y laboral</li> <li>· Seguridad y salud ocupacional</li> <li>· <b>Gestión ambiental</b></li> <li>· Electiva profesional I, II, III y IV</li> </ul>

A continuación se muestra como se distribuye el plan de estudios de Ingeniería Industrial en la ULSB.

**Tabla No. 11: Plan de estudios Ingeniería Industrial ULSB**

NUCLEO DE FORMACION BASICA COMUN 78 CREDITOS – 49%																	
CAMPO DE INVESTIGACION Y PRÁCTICA PROFESIONAL – 12 créditos			CAMPO DE INGENIERIA BASICA – 30 créditos						CAMPO SOCIO HUMANISTICO – 15 créditos								
Introducción Investigación 2 Créditos	Metodología Investigación 2 Créditos	Investigación aplicada 5 créditos	Algebra y trigonometria 3 Créditos	Calor diferencial 3 Créditos	Calor Integral 3 Créditos	Calor Multidimensional 3 Créditos	Estadísticas descriptivas 3 Créditos	Física mecánica y lab 3 Créditos	Lenguaje y comunicación 1 Créditos	Aprendizaje automático 2 Créditos	Inglés 5 Créditos						
Práctica empresarial			Física Térmica y lab 3 Créditos	Electricidad y magnetismo y lab 3 Créditos	Química general y lab 3 Créditos	Química Industrial 3 Créditos											
CAMPO BASICAS DE INGENIERIA – 12 créditos																	
Dibujo 2 Créditos		Geometría descriptiva 2 Créditos		Estadística descriptiva 3 Créditos		Estadística inferencial 3 Créditos		Introducción Ingeniería 2 Créditos		ELECTIVO DE FORMACION INTEGRAL – 3 créditos							
CAMPO DE INFORMATICA – 3 créditos																	
Fundamentos de Informática 3 Créditos			Electiva Informática I 3 Créditos			Electiva Informática II 3 Créditos			Formación Integral I 1 Créditos			Formación Integral II 1 Créditos			Formación Integral III 1 Créditos		
CAMPO DE INFORMATICA – 3 créditos																	
HUMANISTICA – 4 créditos																	
Ética 1 Crédito		Historia colombiana 1 Crédito		Proyec. social 1 Crédito		Catedra Unibística 1 Crédito											
NUCLEO DE FORMACION DISCIPLINAR 82 CREDITOS – 51%																	
CAMPO ECONOMICO FINANCIERO 17 Créditos			CAMPO DISEÑO Y GESTION DE OPERACIONES – 34 créditos					CAMPO DE ORGANIZACIONES Y GESTION EMPRESARIAL – 15 créditos									
Fundamentos de Economía 3 Créditos	Contabilidad y presupuestos 2 Créditos	Costos de producción 3 Créditos	Procesos Industriales 3 Créditos	Métodos 3 Créditos	Investigación operaciones 3 Créditos	Métodos matem. prod. 3 créditos	Control estad. calidad 2 Créditos	Gestión Talento Humano 2 Créditos									
Gestión Financiera 3 Créditos	Ingeniería económica 3 Créditos	Formul. y eval. proyectos 3 Créditos	Program. lineal 3 Créditos	Planeación de producción 3 Créditos	Diseño plantas 3 Créditos	Control de producción 3 Créditos	Logística Int y Ext 1 Crédito	Mercado Básico 3 Créditos		Mercado estratégico 3 Créditos							
Gestión de calidad 3 Créditos			Gestión ambiental		Seguridad y salud ocup.		ELECTIVO DE FORMACION INTEGRAL – 12 créditos										
									Electiva Profés. I 3 Créditos		Electiva Profés. II 3 Créditos		Electiva Profés. III 3 Créditos		Electiva Profés. IV 3 Créditos		

Visto lo anterior se logró identificar que si bien existe una política ambiental y hay una propuesta de Gestión Académica y administrativa por parte de la Universidad Libre desde su sede principal, esta no ha logrado permear la facultad de ingeniería y específicamente el programa de Ingeniería Industrial; es muy débil la presencia de esta temática a lo largo del currículo lo que hace concluir que hay que hacer un trabajo largo para llegar a tener un plan de estudios pertinente frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible, pues frente a la dinámica global que presenta la situación ambiental, se requiere que las universidades desarrollen en sus estudiantes conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, capacidades y nuevos valores en relación con la dimensión ambiental para que estos a su vez aporten a la sociedad en general y contribuyan desde su proceso formativo y desde la acción como profesionales, al desarrollo sostenible.

Vale la pena retomar aquí el concepto de que “la educación superior es un fenómeno social de gran complejidad cuyo análisis requiere instrumentos que superen los enfoques puramente economicistas y parciales y tengan presente la necesidad de encontrar puntos de equilibrio entre las demandas del sector productivo y de la economía, los requerimientos de la sociedad en su conjunto y las no menos importantes necesidades del individuo como ser humano, todo dentro de un determinado contexto histórico, social y cultural”.(tunerman 2009).

En este marco de reflexión la pregunta que debe hacerse desde el programa de ingeniería industrial es, cómo cumplir con la función social de la educación superior para responder a las necesidades y retos que plantea el país y el mundo actual.

En este sentido es recomendable que la ULSB a la luz de los conceptos relativos planteado en Pérez (2009) los cuales fueron tratados en el marco teórico, tenga en cuenta para el desarrollo de su pensum académico los siguientes ámbitos:

- Normativo,
- De la visión de país,
- Ámbito global
- Ámbito contextual
- Ámbito político
- Ámbito pedagógico y didáctico

De igual forma se hace necesario desarrollar estos ámbitos, reconociendo al sujeto como eje central del proceso formativo, identificando su cultura, su entorno, su ambiente social y familiar, buscando también la articulación y planificación con el sector productivo y el reconocimiento e identificación de la necesidad de aportar a un equilibrio entre lo económico, social y ambiental.

#### 4.7 Percepción de los estudiantes de ingeniería industrial de ULSB frente a su proceso educativo en el marco del desarrollo sostenible.

Como se mencionó en la metodología, para llegar a esta descripción se aplicaron encuestas al 70% del total de estudiantes de Ingeniería industrial de la ULB de 2012-2 y 2013-1 arrojando los siguientes resultados:

##### 4.7.1 Características Sociodemográficas de la Muestra.

A continuación se describen las características sociodemográficas de la muestra estudiada. Estas variables, fueron: sexo, edad, procedencia, estrato socioeconómico e ideología política.

##### a) Sexo

La variable “sexo” presenta mayor número de mujeres que de varones, 55% y 45% en la población y 52.3% y 47.7% en la muestra respectivamente. Tal como se observa esta no es exclusivo de la muestra sino que también se puede apreciar en la población de la que se tomó.

**Tabla No 12:** Características de la variable “sexo” en la muestra de estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la ULSB

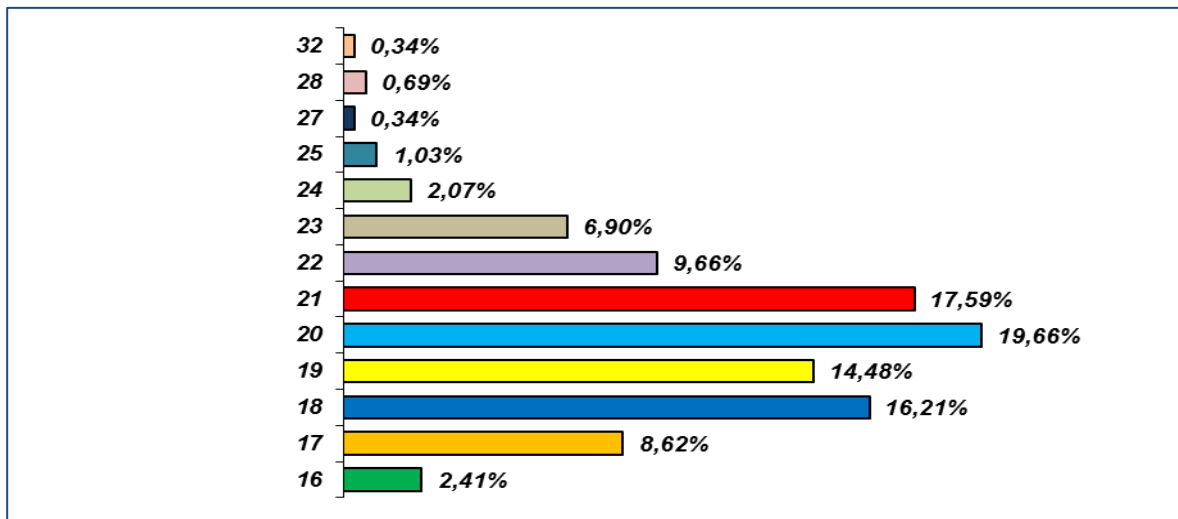
VARIABLE SEXO							
POBLACION				MUESTRA			
MUJER		VARON		MUJER		VARON	
FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
203	55	166	45	136	52.3	124	47.7

**Fuente:** Elaboración propia del autor, a partir de los resultados de la encuesta

**b) Edad.**

En general, los estudiantes del programa en estudio oscilan entre 16 y 32 años. Un 77.6% estaban entre los 18 Y 22 años y un 11.03% tenían 17 años o menos. Muy pocos estudiantes estaban fuera de este rango de edades: un 10% de estudiantes tenían entre 23 y 25 años y sólo un 1.37% contaban con 27 o más años.

**Grafico 1: Análisis de la variable sociodemográfica edad**  
**Edad- Porcentaje en la muestra**

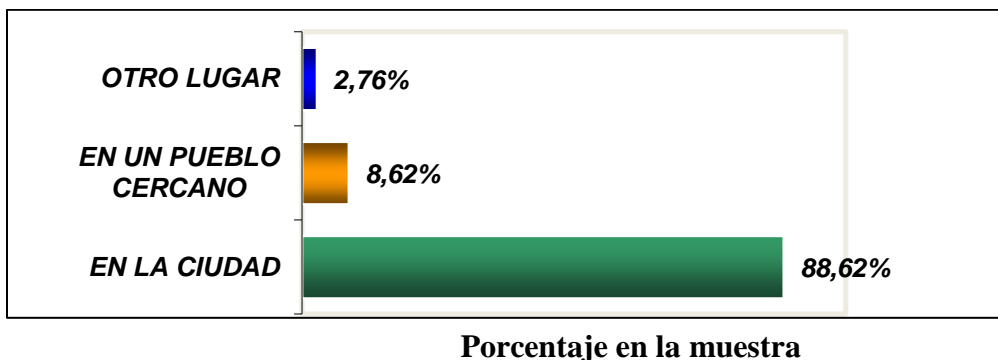


Fuente: Elaboración del autor a partir de los resultados de la encuesta

**c) Procedencia.**

El mayor grupo de procedencia que se encontró en la muestra fue la ciudad con un 88.62%. Un 8.62% afirmó proceder de un pueblo cercano y un 2.76% indicó "otra procedencia".

**Grafico No. 2 Análisis de la variable sociodemográfica Hábitat de Procedencia**

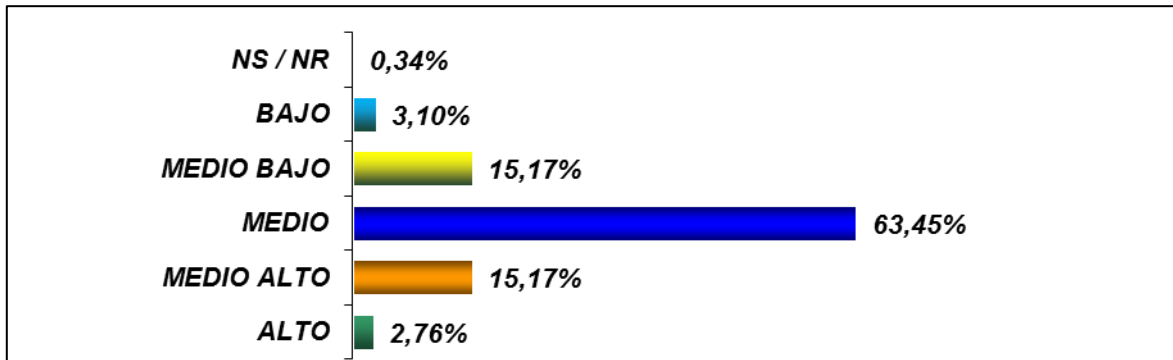


Fuente: Encuesta alumnos ingeniería industrial ULSB.

**d) Nivel socioeconómico.**

Analizando los resultados de la muestra se tiene: un 63.45% del total, dijeron pertenecer a un nivel socioeconómico medio. En siguiente orden le siguen los estudiantes en un nivel socioeconómico medio-bajo o medio-alto con un 15.17% cada uno. Un 3.1% afirmó pertenecer a nivel bajo, un 2.76% a nivel alto y 0.34% no sabe no responde.

**Grafico No.3** Nivel socioeconómico o estrato

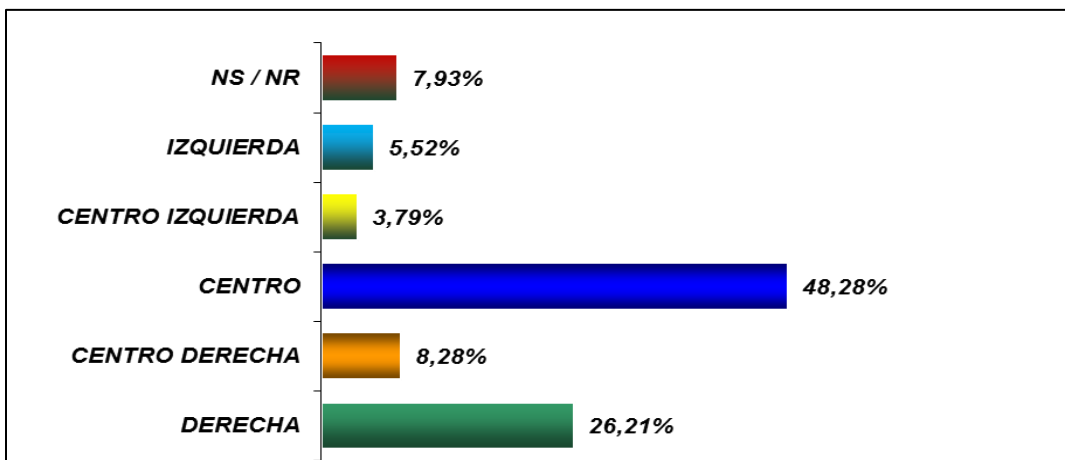


Fuente: Encuesta Alumnos de ingeniería Industrial ULSB

**Ideología política.**

Respecto de esta variable se constató que el 48.28% de los estudiantes afirmaban profesar una ideología política de Centro, seguidos por un 26.21% con ideología de derecha, un 8.28% de centro derecha, 5.52% de Izquierda, 3.79% de Centro derecha y un 7.93% con NS/NR

**Grafico No. 4** Ideología Política



Fuente: Encuesta alumnos de ingeniería Industrial ULSB



Así las cosas nos encontramos con un grupo estudiantil perteneciente a un nivel socioeconómico medio y una distribución por género donde el 52.3 % de la muestra son mujeres y el 47.7% son varones y sus edades oscilan principalmente entre los 17 y 22 años, su tendencia política de centro tiene una mayor participación y su procedencia es en un 88.62% de la misma ciudad.

Esta situación desde el punto de vista de caracterización es importante al encontrar un grupo joven que por su condición natural puede presentar receptividad hacia los temas ambientales debido a la conciencia que por otro medios han ido obteniendo.

#### 4.7.2. Análisis de los Datos

##### 4.7.2.1 Características generales y particulares de la formación ambiental.

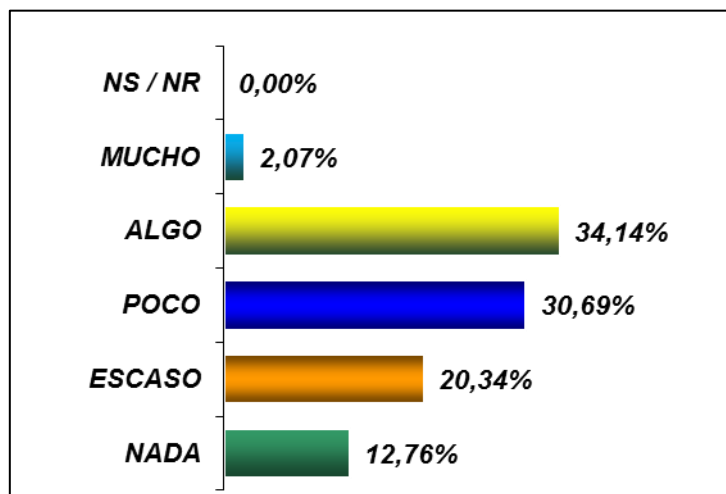
El resultado de la encuesta en este bloque de preguntas fue el siguiente:

##### Pregunta 1.

##### Cantidad de Asignaturas relacionadas con el medio ambiente

El promedio general fue de 2.92 y desviación típica de 1.06. Lo anterior indica que la formación ambiental que reciben los estudiantes de la muestra del programa de Ingeniería Industrial de la ULSB es "poca". En realidad hay una sola Asignatura, Gestión Ambiental, en la Malla del programa y hay una electiva, Principios de Ingeniería Ambiental, relacionadas con el medio ambiente. En total, calificaron pocas, escaso o nada con (63.79%) aclarando que el 34.14% calificó con "algo" a la cantidad de materias que ven relacionadas con el medio ambiente.

**Grafico No. 5** Cantidad de asignaturas relacionadas con el medio ambiente



Porcentaje en la muestra

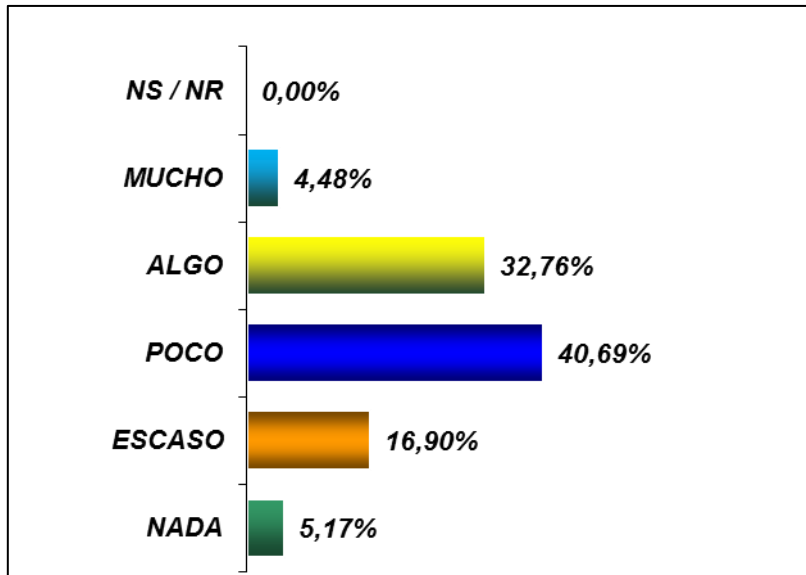
**Fuente:** Encuesta alumnos de Ingeniería industrial ULSB

**Pregunta 2.**

**Que tanto ha sido la profundidad de los aprendizajes sobre el medio ambiente que ha tenido hasta ahora?**

Esta pregunta, en forma general, obtuvo un promedio del 3.14 con desviación típica de 0.92 lo que corresponde a un valor de "poco" y en acumulado porcentual "poco", "escaso" y "nada" acumulan el 62.76% del total llevándose, "algo" y "mucho" el 37.24% del total. En el análisis de los cinco primeros semestres y cinco últimos semestres del programa los resultados indicaron: Los primeros cinco semestres calificaron con un 80% a "poco", "escaso" o "nada", y un 20% con "algo" y "mucho". Los últimos cinco semestres calificaron con 48% "poco", "escaso" o "nada" y 53% a "algo" y "mucho". Una calificación esperada ya que estos últimos cinco semestres es donde aparecen las asignaturas correspondientes a Medio Ambiente en el programa de estudios.

**Grafico 6:** Profundidad de los aprendizajes sobre el medio ambiente.



Porcentaje en la muestra

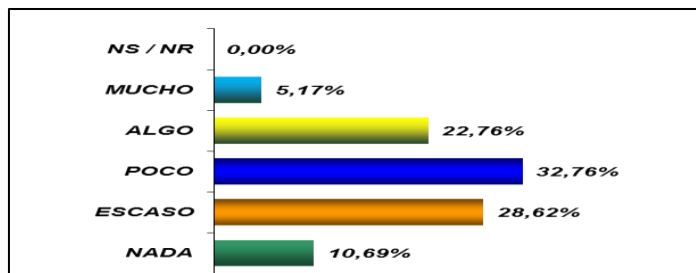
Fuente: Encuesta alumnos de ingeniería industrial ULSB.

### Pregunta 3.

#### Los docentes comentan en clase cuando suceden hechos o eventos que contaminen el medio ambiente?

El promedio general de respuesta a esta pregunta fue 2.83 con desviación típica de 1.06 calificación que corresponde a "poca". En total la calificación integrada fue del 72.07% para "poco", "escaso" y "nada" y un 27.93% para "algo" y "mucho". Los cinco primeros semestres calificaron con 75% a "poco", "escaso" o Nada" y los últimos cinco semestres con 69% para "poco", "escaso" y "nada" y 31% para "algo" y "mucho". Lo anterior indica que los docentes del programa muy poco se interesan por socializar los eventos del medio ambiente que están afectando al planeta.

**Grafico No. 7** Proporción de comentarios en clase sobre eventos del medio ambiente



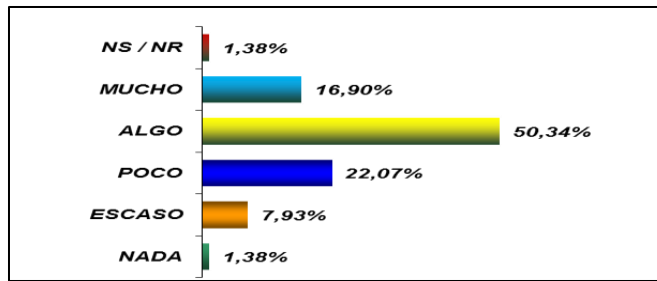
Fuente: encuesta alumnos ingeniería industrial ULSB

### Pregunta 4

#### Que tanto conoce sobre la crisis del medio ambiente actual?

El promedio fue 3.77 con una desviación típica de 0.91. En general los estudiantes, acerca de su conocimiento sobre la Crisis actual del medio ambiente lo califican como "Algo", el 16.9% consideró que tenía mucho conocimiento sobre la Crisis mientras que 80.34% consideró que tenía algo, poco, escaso o nada de este conocimiento. Analizando los primeros cinco semestres el 83% afirma que conocen algo, poco, escaso o nada mientras que el 17% afirma que mucho. Muy parecido la respuesta de los últimos seis semestres ya que 81% afirmo que conocía algo, poco, escaso o nada.

**Grafico No. 8** Conocimiento sobre la crisis del medio ambiente



Porcentaje en la muestra

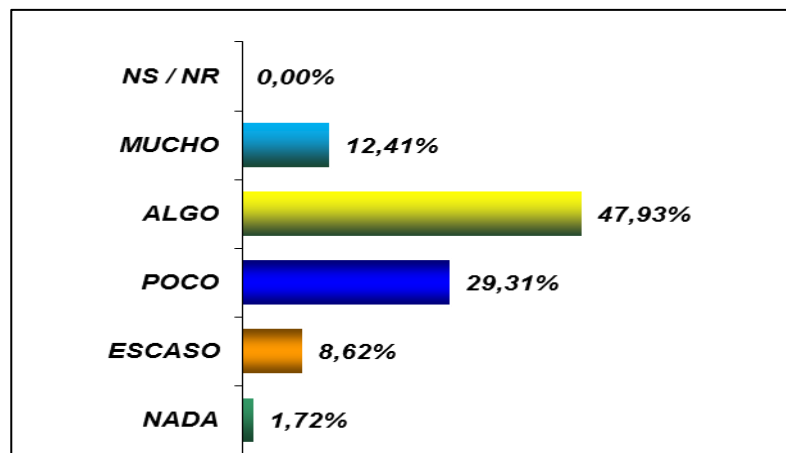
Fuente: Encuesta alumnos ingeniería industrial ULSB

**Pregunta 5**

**Que tanto conoce sobre el problema social que origina el problema ambiental actual?**

A este interrogante los estudiantes, en promedio calificaron con un promedio de 3.6 con desviación de 0.87 lo que corresponde a "Algo" a un acumulado del (39.6%) que reciben **poco, escaso o nada** de conocimientos sobre la dimensión social que genera la misma, el 47.93% de la muestra afirmó que algo y 12.41 % que mucho.

**Grafico No.9** Proporción del conocimiento del problema social que origina la problemática del medio ambiente.

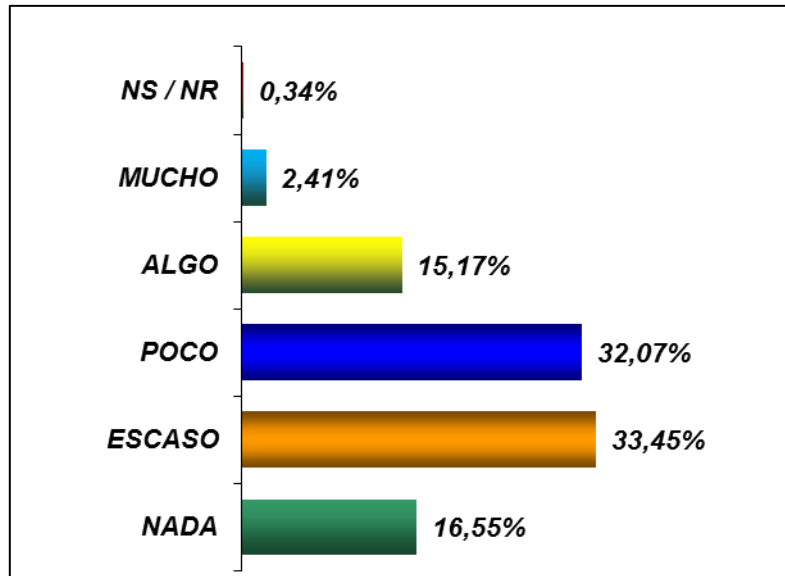


### Pregunta 6

#### Los docentes comentan en clases aspectos legales sobre el medio ambiente?

En este interrogante se obtuvo un promedio de 2.54 con desviación 1.03 lo que corresponde a un valor de "poco". El 82.07% afirma que se comenta poco, escaso o nada de aspectos legales sobre el medio ambiente.

**Grafico No. 10.** Proporción de comentarios en clases sobre aspectos sobre el medio ambiente



Porcentaje en la muestra

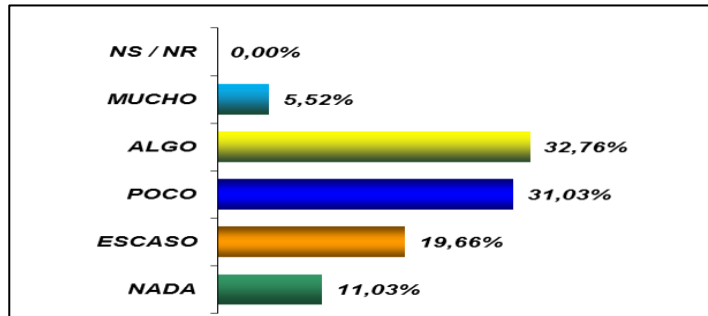
Fuente: Encuesta alumnos Ingeniería Industrial ULSB

### Pregunta 7

#### Has sabido aplicar los conocimientos sobre medio ambiente que has adquirido en la universidad en la solución de algunos pequeños problemas ambientales que se te han presentado?

Aquí se obtuvo un promedio de 3.02 con desviación de 1.09 lo que corresponde a **Poca la aplicabilidad** de la enseñanza impartida hasta el momento en la solución de pequeños problemas ambientales.

**Grafico No.11.** Proporción de la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en la solución de pequeños problemas sobre medio ambiente

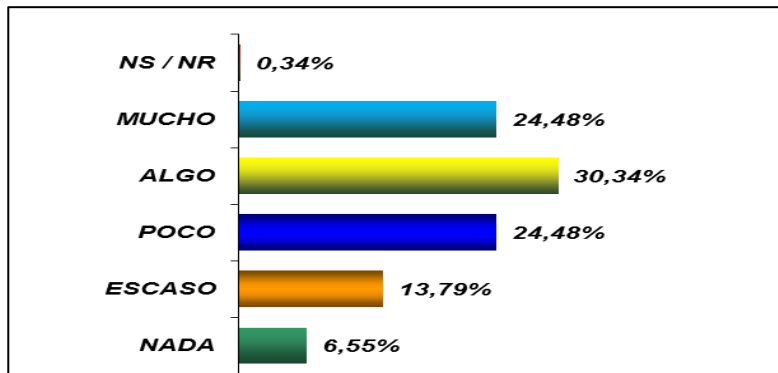


**Pregunta 8**

**Lo que ha aprendido sobre medio ambiente cree que le serviría en algo para solucionar problemas ambientales en su ciudad?**

Se señala aquí con promedio de 3.53 que escasamente con "Algo" serviría lo aprendido sobre la problemática ambiental.

**Grafico No.12.** Proporción del servicio que prestan los conocimientos adquiridos en la solución de problemas ambientales en la ciudad



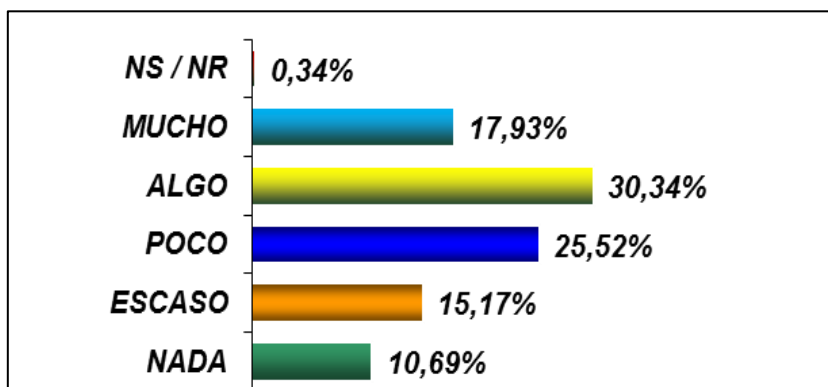
Fuente: Encuesta alumnos ingeniería industrial ULSB

**Pregunta 9**

**Lo que ha aprendido sobre medio ambiente cree que le serviría en algo para solucionar problemas ambientales en su país?**

Semejante a la respuesta anterior se señala, con promedio de 3.3 que “algo” serviría lo aprendido en la solución de esta problemática en el país.

**Grafico No.13.** Proporción del servicio que prestan los conocimientos adquiridos en la solución de problemas ambientales en el país



**Tabla No 13:** Estadísticos descriptivos generales de las variables sobre la Formación Ambiental

VARIABLE	Media	Desviación Típica	Característica de la Formación Ambiental Programa de Ingeniería
1)Cantidad de materias	2.92	1.06	Poco
2)Profundidad aprendizajes	3.14	0.92	Poco
3)Comentarios en clases sobre eventos del medio ambiente	2.83	1.06	Poco
4)Conocimientos actuales sobre medio ambiente	3.77	0.91	Algo
5)Dimensión social que origina el problema	3.6	0.87	Algo
6)Dimensión legal	2.54	1.03	Poco
7)Aplicabilidad de conocimientos en problemas pequeños	3.02	1.09	Poco
8)Aplicabilidad de conocimientos en problemas locales	3.53	1.19	Algo
9)Aplicabilidad en problemas nacionales	3.3	1.24	Algo

Fuente: Elaboración del autor basado en encuesta estudiantes ingeniería industrial ULSB

Consolidando se concluye que la formación ambiental de los alumnos de Programa de Ingeniería Industrial de la ULSB recibe "**pocos**" conocimientos sobre la crisis ambiental (2.83) y apenas "algo" (3.6) sobre la crisis social que origina. Por otro lado aseguran que en su formación reciben "pocas" asignaturas (2.92) sobre este aspecto, con poca profundidad (3.14) y pocos aspectos legales (2.54). Se asegura también que en "algo" se está comentando ahora sobre sucesos actuales al respecto.

Analizadas este bloque de respuestas se puede concluir que tanto desde la perspectiva de los estudiantes, como desde la cantidad de asignaturas que tiene el programa de ingeniería industrial, aunado esto a los pocos conocimientos legales que reciben acerca del Medio Ambiente, así como el bajo bordaje que los docentes les imparten a sus estudiantes en sus clases sobre sucesos pasados del medio ambiente y su efecto en el contexto próximo, permitió concluir, que si bien la Universidad Libre desde su nivel central y en el marco de una política corporativa tiene clara la intencionalidad de incluir la gestión ambiental como un proceso transversal que además debe ser apropiado por sus seccionales, por lo que atañe al programa de Ingeniería Industrial no lo está logrando, pues como se observó, los contenidos son escasos y sin conexión hacia resultados medibles.

#### **4.7.2.2 Análisis de la Pertinencia del Currículo**

Para complementar y enriquecer la opinión de los estudiantes descritos anteriormente, se quiso analizar el nivel de Ambientalización del Currículo o Plan de estudio lo que arrojaría una mayor profundidad de las características de la formación ambiental.

Realizado el análisis y calculado el índice se comprobó que el programa de Ingeniería Industrial de la ULSB arrojó un índice de ambientalización de **4.28%** esto indica que, en este programa, se imparten muy pocas asignaturas ambientalizadas corroborando la afirmación que los estudiantes consignaron en la encuesta respecto al número de asignaturas que contempla el plan de estudios. En efecto, en el plan de estudios actual hay una asignatura obligatoria ambientalizada, "**Gestión Ambiental**", que aborda temas como: Introducción a la Gestión Ambiental, recursos naturales, parámetros de control ambiental, análisis de la legislación ambiental y la Norma ISO 14000. Existe también, en el plan, una asignatura Electiva de Profundización llamada **Principios de Ingeniería Ambiental** que toca temas como contaminación del agua, del aire y del suelo y su control y se incluyó en el análisis la asignatura "**Seguridad Industrial y salud Ocupacional**" que en los temas referidos a Higiene Industrial toca, de alguna forma, la contaminación del ambiente.

En el marco de lo anterior se concluye que de 160 créditos del programa, 7 están relacionados con la gestión ambiental lo que representa un 4.37%, cifra que se percibe baja,



analizada a la luz de las pretensiones que tiene la ULB en materia ambiental según sus políticas y el SIGAUL y los retos que plantea el Desarrollo Sostenible.

#### 4.7.2.3 La Interdisciplinariedad Curricular

##### **Evaluación de la interdisciplinariedad curricular en el estudio de temáticas ambientales.**

Este bloque de preguntas en el cuestionario se dirigió a evaluar la Interdisciplinariedad curricular que han recibido los estudiantes de Ingeniería Industrial de la ULSB durante los estudios recibidos hasta la fecha. En el cuestionario se les solicitó indicasen el peso que ellos consideraban que los docentes le habían otorgado, en su formación, a dieciocho dimensiones para cuestiones relacionadas con el medio ambiente como son: política, jurídica, sociológica, económica, histórica, pedagógica, psicológica, psicológica, filosófica ética/moral, antropológica, geográfica, urbanística, ecológica, biológica, química, física, tecnológica y sanitaria. La respuestas se registraron en un rango de cinco valores que iban de 1 (“nada”, 0%) a 5 (“mucho”, 100%).

Analizando las estadísticas ofrecidas por los estudiantes en este aparte se observa que la interdisciplinariedad al tratar cuestiones ambientales en el programa es muy reducida.

**Tabla No 14:** Estadísticas descriptivas generales de las variables de la interdisciplinariedad

<b>VARIABLE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>DESVIACION TIPICA</b>
<b>Política</b>	2.79	Poco	1.16
<b>Jurídica</b>	2.43	Escaso	1.18
<b>Sociológico</b>	2.84	Poco	1.18
<b>Económica</b>	3.58	Algo	1.20
<b>Histórica</b>	2.87	Poco	1.17
<b>Pedagógico</b>	3.20	Poco	1.19
<b>Sicológico</b>	2.92	Poco	1.16
<b>Filosófico</b>	2.57	Poco	1.23
<b>Ético</b>	3.59	Algo	1.16
<b>Antropológico</b>	2.67	Poco	1.71
<b>Geográfico</b>	2.75	Poco	1.21
<b>Urbanístico</b>	3.13	Poco	1.24
<b>Ecológico</b>	2.97	Poco	1.17
<b>Biológico</b>	2.82	Poco	1.22
<b>Químico</b>	3.12	Poco	1.27
<b>Físico</b>	3.21	Poco	1.29

<b>VARIABLE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>DESVIACION TIPICA</b>
<b>Tecnológico</b>	3.83	Algo	1.11
<b>Sanitario</b>	2.91	Poco	1.26

Es evidente, como lo afirman los estudiantes, que en el currículo del programa de Ingeniería Industrial, las dimensiones a la que más peso se le ha otorgado, al tratar temáticas ambientales, son la tecnológica, la ética y la económica (3.83, 3.59 Y 3.58 "Algo") respectivamente. En forma "escasa" (2.43) tocan, los docentes, el aspecto jurídico cuando se habla de la problemática ambiental y afirman que, las temáticas ambientales se abordan "poco", con promedios entre 2.75 y 3.2, desde los aspectos: político, sociológico, histórico, pedagógico, psicológico, filosófico, antropológico, geográfico, urbanístico, ecológico, biológico, químico, físico y sanitario.

#### **b. El nivel de interdisciplinariedad del Plan de estudio.**

Para profundizar un poco más el análisis de la interdisciplinariedad de la formación de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la ULSB en sus estudios, al tratar cuestiones ambientales, se analizó también el Plan de estudio del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad.

Para hallar el nivel de interdisciplinariedad se tiene en cuenta las áreas de conocimiento a que está adscrita una asignatura, simultáneamente a su campo de estudio y a áreas de otros campos. Para lo anterior se calcula un índice mediante el cálculo del porcentaje de asignaturas tratadas con un carácter u otro sobre el total de asignaturas de las Áreas manejadas en la Universidad (Área de Ing Aplicada, Área de Básicas de Ingeniería, Área de Ciencias Básicas, Área de Socio-Humanísticas y las Electivas y optativas de estas áreas del plan de estudio del programa de Ingeniería Industrial. Igualmente se aprovechó y se halló el porcentaje de las áreas de conocimiento a las que están adscritas las asignaturas interdisciplinarias y su pertenencia a los campos científicos de las ciencias sociales, humanas o naturales.

Realizado el análisis del Plan de Estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

El Plan de estudios del Programa de Ingeniería Industrial de la ULSB está formado por 70 asignaturas. De las setenta asignaturas 57 cumplen el criterio de interdisciplinariedad para un índice de 85.71%. Este porcentaje por Áreas se distribuyen así:

- **Ciencias Básicas** con 10 asignaturas adscritas a las áreas de Matemáticas, Físicas, Químicas con 14.29% de contribución al índice.
- **Ingeniería Aplicada** con 9 asignaturas adscritas a las áreas de Ciencias Sociales y Humanos, Derecho, Mercadeo, Psicología, Ciencias Ambientales para una contribución al índice de interdisciplinariedad de 12.86%.
- **Económico Financiera** con 6 asignaturas adscritas a esta disciplina con contribución de 8.51%.
- **Básicas de Ingeniería** contribuye con siete asignaturas y un porcentaje de 10%.
- **Socio Humanísticas** contribuye con 18 asignaturas para un índice de 25.71%. De los campos de Investigación, Filología e idiomas, Derecho, Historia y Ética.

En lo que respecta a las asignaturas **electivas y optativas** se tiene que los alumnos deben tomar tres electivas de Formación integral, cuatro Electivas Profesionales y dos Electivas de Informática.:

- **Electivas de Formación Integral** se encontraron, en el momento de la toma de muestra, tres asignaturas que cumplían la condición de interdisciplinariedad para una contribución del 4.29%. Adscritas al Área de Socio Humanísticas.
- **Electivas Profesionales.** Se encontraron 4 con características de interdisciplinariedad que contribuyen con 5.71% al índice con asignaturas en las áreas de Socio Humanísticas y al de ciencias Naturales y Experimentación.
- **Electivas de Informática.** Sus dos asignaturas contribuyen con un 2.86%. al índice de interdisciplinariedad.

### **c. La interdisciplinariedad por la libre configuración.**

En la ULSB no se ofrecen asignaturas de libre configuración. Solo se ofrecen cuatro Electivas profesionales en el Área de Ingeniería Aplicada, dos electivas de informática en el Área de Básicas de Ingeniería y tres electivas de formación integral en el Área de Socio-Humanísticas.

#### 4.7.2.4. Los métodos de enseñanza y evaluación de la formación ambiental.

En otro aparte de la encuesta sobre Formación Ambiental, se solicitó evaluar, en una escala de 1(nunca) a 5 (siempre), el uso de los métodos de enseñanza y evaluación para tratar temas ambientales en las materias cursadas: a)trabajos; b) exámenes; c)discusiones; d)laboratorios.

El análisis de los métodos de enseñanza y de los métodos de evaluación de los contenidos Ambientales es importante porque para una buena formación, que permita a los estudiantes entender la realidad ambiental y puedan idear y diseñar soluciones y tomar buenas decisiones, se exige que la enseñanza se realice utilizando metodología pedagógica activa y dinámica mediante trabajos, discusiones, debates, prácticas y laboratorios.

Se interpretaron los promedios de las respuestas utilizando los siguientes intervalos:

- a) 1.00 a 1.49 Nunca
- b) 1.50 a 2.49 Muy pocas veces
- c) 2.50 a 3.49 Pocas veces
- d) 3.50 a 4.49 Algunas veces
- e) 4.50 a 5.00 Siempre

**Tabla No 15:** Estadísticas descriptivas generales de las variables referidas a las técnicas pedagógicas utilizadas en el programa de Ingeniería Industrial de la ULSB

VARIABLE	MEDIA	DESVIACION TIPICA
Trabajos	2.62	1.22
Preguntas en exámenes	2.3	1.08
Debates y discusiones	2.44	1.08
Practicac Laboratorios	1.88	1.17

Fuente: Elaboración del autor.

Se puede apreciar que la presencia de debates discusiones sobre la problemática ambiental es muy poca (2.44), la utilización de preguntas referidas a la problemática ambiental (2.3) también es muy poca, la utilización de prácticas y laboratorios referidos al problema ambiental (1.88) es muy poca mientras que la asignación de trabajos referente a la problemática ambiental es utilizado pocas veces (2.62). Puede apreciarse que los trabajos y debates y discusiones superan la media general de este aspecto (2.31) pero con valores de 2.62 y 2.44 respectivamente no alcanzando a superar el valor de **pocas veces**.

#### 4.7.2.5. Calidad de la Formación Ambiental en el Programa de Ingeniería Industrial de la ULSB

Con este grupo de ocho preguntas en el cuestionario, se indagó sobre la **Calidad de la Formación Ambiental** que reciben los estudiantes del programa en estudio.

La calidad de la formación ambiental se midió considerando **indicadores de calidad**: el dominio de los temas ambientales relacionados con su profesión, el conocer la actual problemática ambiental y la valoración del grado de formación ambiental que ha podido adquirir. En el cuestionario se ofrecieron, para responder, cinco posibilidades que iban de 1 (en ningún caso, 0%) a 5 (en todos los casos, 100%) y para la calificación se utilizaron los siguientes intervalos e interpretaciones:

- a) De 1.00 a 1.49 = nunca (0%)
- b) De 1.50 a 1.99 = raramente (menos del 25%)
- c) De 2.00 a 2.49 = muy poco (sobre el 25%)
- d) De 2.50 a 2.99 = poco (entre un 25% y 50%)
- e) De 3.00 a 3.49 = algo (sobre el 50%).

Una de las preguntas, la que se refería al grado de formación ambiental recibido en la Universidad, se registró en un rango de cinco valores así:

1. Nulo
2. Escaso
3. Regular
4. Bueno
5. Muy bueno.

El promedio de calificación dado por los estudiantes es, en general, "**poco**" (3.22) con lo que están afirmando que la formación ambiental que están recibiendo en su experiencia académica les permitirá "poco" conocer, actuar, reflexionar, entender la complejidad, plantear soluciones y comprender los procesos biofísicos y socioculturales que influyen en la problemática del medio ambiente que se le presenten en su desempeño profesional.

**Tabla 16:** Estadísticas descriptivas generales de las preguntas sobre Calidad de la Formación Ambiental

VARIABLE	MEDIA	DESVIACION TÍPICA	INTERPRETACION
Conocer	3.38	0.99	Poco
Entender	3.54	1.05	Algo
Actuar	3.48	1.09	Poco
Reflexionar	3.0	1.09	Poco
Percibir la complejidad	3.1	1.13	Poco
Posibles soluciones	3.05	1.08	Poco
Comprender la complejidad	3.07	1.13	Poco
Grado de formación	2.95	1.04	Poco

Promedio general 3.22

Desviación típica 1.075

Fuente: Elaboración del autor basado en encuesta alumnos de ingeniería industrial ULSB

Esta apreciación es coherente con la que ellos hacen, en general, de carácter negativo sobre aspectos puntuales teóricos o metodológicos.

### **Análisis de los indicadores de Formación Ambiental.**

#### **a) Conocimiento de la Crisis Ambiental.**

Aun cuando el promedio (3.38) está por encima del promedio del grupo (3.22), Los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial, en general, consideran que, es "**poco**" el conocimiento que tienen de la problemática ambiental actual, es decir la formación ambiental adquirida no posibilita conocer con mayor profundidad los problemas ambientales vinculados a su profesión

**b) Entender cómo Influye el Ingeniero Industrial de la ULSB en la problemática del Medio Ambiente.**

El promedio obtenido aquí fue el mayor (3.54) por encima del promedio general (3.22) de este aspecto evaluado y consideran que pueden influir en "**algo**" en el manejo de la problemática del Medio Ambiente.

**c) Actuación del Ingeniero Industrial de la ULSB en la problemática del Medio Ambiente.**

Los estudiantes opinaron, con un promedio de 3.48, por encima del promedio general de este grupo de preguntas 3.22, que su actuación, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos, ante problemas del medio ambiente es "**poco**" lo que podrían hacer o percibir su complejidad.

**d) Opinar con criterio sobre la crisis del medio ambiente.**

El promedio obtenido fue 3 por debajo del promedio general que fue 3.22 lo que indica que los estudiantes consideran que, con los conocimientos adquiridos en la ULSB programa de Ingeniería Industrial, "**poco**" pueden opinar con criterio, sobre la crisis del medioambiente que se está presentando en el planeta.

**e) Entender la complejidad de los problemas ambientales.**

Los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial consideran que están "**poco**" preparados para entender la complejidad de los problemas ambientales que posiblemente se enfrentaran en su desempeño profesional.

**f) Intervención en el diseño de posibles soluciones a los problemas ambientales.**

Se consideró, con un promedio de 3.05 por debajo del promedio general 3.22, que es "**poco**", debido a su formación ambiental, las posibles soluciones que pueden plantear en la solución de problemática del medio ambiente.

**g) Comprender el medio ambiente como una entidad compleja de procesos bio-físicos y socio-culturales.**

Los estudiantes, con un promedio de 3.07 "**poco**" pero por debajo del promedio general, valoran su capacidad para comprender, la problemática del medio ambiente como un sistema complejo de procesos biofísicos y socio culturales.

**h) Grado de formación ambiental adquirido en la Universidad.**

La calificación de los estudiantes para esta variable fue de 2.95 "poco".

Esta caracterización global de la calidad de la formación ambiental recibida por los estudiantes es coherente con la apreciación que hacen, en general, de carácter negativo de aspectos puntuales teóricos o metodológicos.

**4.7.2.6. La preocupación ambiental de los universitarios**

Para valorar el grado de Preocupación Ambiental de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la ULSB, en la muestra, se calculó la puntuación que obtuvieron en la escala de Preocupación Ambiental. Esta puntuación se calculó mediante la sumatoria de las respuestas dadas en cada uno de los dieciséis items de la escala, y que podía oscilar entre 16 y 80 puntos (con promedio de 48), señalando, gradualmente, un sujeto desde baja hasta alta preocupación ambiental.

Analizando los resultados alcanzados se encuentra una media, en la muestra de los estudiantes, de **51.1** con desviación típica de **5.7**. La puntuación anterior es catalogada como **Media- Alto** ya que el puntaje promedio, que es de 48, indica el límite donde comienza el pro ambientalismo **Medio-Alto**.

También se calculó, por separado, el pro-ambientalismo de los estudiantes de los cinco primeros semestres del programa y de los últimos cinco semestres arrojando los siguientes resultados: cinco primeros semestres puntaje promedio **52.36** con desviación típica de **5.29** y para los últimos cinco semestres promedio **50.34** y desviación típica de **5.83** lo que indica que ambos



muestran un pro ambientalismo Medio-Alto pero que los estudiantes de los cinco primeros semestres muestran más pro-ambientalismo que los estudiantes de los últimos cinco semestres.

.A continuación se mostraran las puntuaciones de preocupación ambiental cruzadas con las variables socios demográficos estudiados para, finalmente, describir el perfil de los estudiantes pro ambientalista y no pro ambientalista.

**a) Sexo.**

Los resultados de preocupación ambiental cruzado con la variable sexo, muestra diferencias. Los hombres obtienen un índice de pro ambientalismo superior al de las mujeres, alcanzan un puntaje de 52.24 contra 50.47 de las mujeres lo que indica que los hombres son más pro ambientalistas que las mujeres.

Cuando se centra la atención en la muestra de los primeros cinco semestres, los hombres, a este nivel, superan a las mujeres 52.88 puntos contra 52.71 de las mujeres. En los últimos cinco semestres los resultados fueron 50.11 los hombres contra 49 de las mujeres. Todos en el Area de **Medio Altos** de Preocupación Ambiental.

**b) Edad.**

Para este análisis se consideraron tres grupos de edad: "menores de 21 años", "entre 21 y 24 inclusive" y "mayores o iguales a 25 años". El índice de pro ambientalismo más alto lo obtuvieron, en su orden el grupo entre "21 y 24 años con 51.78 seguido muy de cerca con 51.11 y el grupo con menos pro-ambientalismo es el de los mayores o iguales a 25 años con 43.3 puntos calificándose todos entre el grupo de **Medio Alto**. Este resultado es importante para el rediseño del pensum académico orientando el hecho de que la formación ambiental y con enfoque hacia el Desarrollo Sostenible debe iniciarse desde los primeros semestres, donde los jóvenes por su edad están con mayor receptividad a estos conceptos y filosofía de vida.

**c) Hábitat de procedencia.**

Analizando el pro ambientalismo respecto al Hábitat de procedencia se observa una diferencia significativa entre los valores obtenidos entre los alumnos procedentes de poblaciones cercanas y los procedentes de la ciudad. Los procedentes de poblaciones cercanas son más pro ambientalistas que los habitan en la ciudad, pero con diferencias no muy significativas, con valores respectivos a 51.56 y 51.18 respectivamente **Medio Altos**. Los alumnos procedentes de otros lugares diferentes, su Pro ambientalismo es de 45.8 **Medio bajos**.

**d) Nivel socioeconómico.**

El resultado del nivel de Pro ambientalismo de los estudiantes de la muestra, atendiendo su nivel socioeconómico, tiene el siguiente comportamiento: el Pro ambientalismo disminuye del estrato uno al estrato dos desde 46.8 a 40.68 siendo este su punto más bajo, posteriormente alcanza su punto más alto en el estrato tres con 51.2 y luego disminuye nuevamente con 50.9 y 50 puntos en los estratos 4 y 5 respectivamente.

**Ideología política.**

En forma general y también con dos excepciones, los estudiantes de la muestra son más pro-ambientalistas cuanto más su ideología política se aproxima a la izquierda.

Los estudiantes que afirman son de izquierda presentan el índice de pro ambientalismo más alto con 53.7 puntos; a continuación los de "centro izquierda" con 51.5 luego, con actitudes ambientales alta están los de "centro" con 50.7 puntos, luego se ubican los de "centro derecha" que alcanzan un puntaje de 50.5; y luego los de NS/Nr con 50.4. La excepción resultaron los de "derecha" con 51.6.

Para finalizar el análisis pareció interesante agrupar los puntajes obtenidos desde el mínimo puntaje de 38 hasta el máximo de 70 en cuatro grupos para establecer los porcentajes de estudiantes entre los **pros ambientalistas bajos, medio bajos, medio altos y los altos.** (Tabla 6.x).

Los cuatro grupos son los siguientes:

- a) Preocupación ambiental **Bajos** de 16 a 32 puntos
- b) Preocupación ambiental **Medio-Bajo** de 33 a 48 puntos
- c) Preocupación ambiental **Medio-Alto** de 49 a 64 puntos
- d) Preocupación ambiental **Alta** de 65 a 80 puntos.

El análisis arrojó: que el 31.15% de los estudiantes de la muestra tienen un pro ambientalismo **Medio-bajo**; el 66.15% de los estudiantes tienen un pro ambientalismo **Medio-Alto** y el 2.69% de los estudiantes una puntuación **Alta**.

#### **4.7.2.7 Análisis de las dimensiones que caracterizan la preocupación ambiental.**

Si se observa bien, en los resultados obtenidos en la Preocupación Ambiental de los estudiantes de la muestra, se presentan cuatro factores o dimensiones que la caracterizan.

**a. El Control no personal sobre el medio ambiente** que lo integran las **preguntas 8, 9, 11 y 14** porque tienen en común aspectos de la contaminación que los alumnos **esperan sean solucionados por personas ajenos a ellos**, por ejemplo, los procesos naturales de purificación del medio ambiente, por seguimiento y control de la autoridad local ambiental y por esfuerzos que hagan las organizaciones que generan la contaminación. Los estudiantes con puntaje bajo, implica que su preocupación ambiental también es baja.

La puntuación promedio obtenida para esta dimensión fue de 2.6, **Medio-Baja**, con lo que se puede afirmar que los estudiantes tienen una media preocupación ambiental y que piensan que el control de la contaminación debe ser realizado, únicamente, en manos de las autoridades ambientales y de las empresas que lo generan.

**b. El Esfuerzo personal para la conservación del Medio Ambiente** que lo dan las preguntas 6, 12, 15 y 16 porque de alguna forma exigen algún esfuerzo personal económico o de tiempo, etc. para conservar el medio ambiente.

Para este Factor los estudiantes alcanzaron un promedio de 3.6, en la escala de 1 a 5, **Medio-Alto**, superior al factor anterior. Esto puede significar que, aun cuando muestran una preocupación Ambiental, Medio-Baja, en el factor anterior, ellos parecen estar dispuestos a asumir algunos esfuerzos personales para conservar el medio ambiente.

**c. La Prevención y control de la contaminación** indicado por las preguntas 1, 3, 7 y 10 ya que están referidas al cuidado y protección del medio ambiente puede ser mediante reglamentos, normas, sacrificio personal, educación, etc.

Los estudiantes arrojaron con un promedio de 4.2, **Alto**. Claramente se puede afirmar que el compromiso ambiental de los estudiantes es **alto** lo que significa que están dispuestos a apoyar o

a exigir al gobierno que se desarrollen políticas para ello, que están dispuestos a sacrificios para conseguirlos y a exigir una educación ambiental para contribuir con la sostenibilidad.

**d. La Actitud irresponsable hacia la contaminación** por las preguntas 2, 4, 5 y 13 donde el sujeto no le da valor alguno a la problemática del medio ambiente y no se responsabiliza del mismo.

El promedio obtenido por los estudiantes fue de 2.4, **Medio-Bajo**, similar al segundo factor indicando esto que los estudiantes son indiferentes a la problemática ambiental y muestran rechazo cuando la acción implica sacrificar su comodidad a costa de conseguir contribuir con el medio ambiente y la sostenibilidad.

#### **4.8 Percepción de los docentes de ingeniería industrial de ULSB frente a su proceso educativo en el marco del desarrollo sostenible.**

Para completar el panorama de los actores e instancias que afectan el proceso de desarrollo académico del programa de Ingeniería Industrial en el ULB, en el marco del desarrollo sostenible y el medio ambiente y estando dentro de los objetivos de esta investigación, se hizo una encuesta sencilla a 34 docentes del programa que corresponde al 91.8% del total.

La encuesta está basada en tres preguntas claves, con la opción de respuesta si o no y de agregar un comentario en caso de considerarlo conveniente:

##### **Pregunta 1**

Considera usted que la Universidad Libre Seccional Barranquilla enfoca la educación hacia el Desarrollo Sostenible?

Para esta pregunta el nivel de respuesta se distribuye de la siguiente manera: el 55.9% considera que si el 45.1 manifiesta que no, dentro de este grupo hay dos que manifiestan que no porque desconocen el tema y/o desconocen si la universidad tiene una política frente al Desarrollo Sostenible.

De igual forma los que contestan si, dentro de sus comentarios surgen los siguientes:

La universidad lo tiene estipulado en su política
Educación que se adapta al medio teniendo en cuenta el impacto sobre los recursos utilizados
Porque la universidad se interesa por reflejar una imagen amigable con el medio ambiente e incluye en sus pensum temáticas asociadas al Desarrollo Sostenible
Paz igualdad y respeto hacia los derechos humanos
El DS fundamenta el crecimiento y estructuración de los planes de estudio
Por la forma responsable de sus compras material reciclado para silletería de madera
Explícitamente la Visión de la Universidad dice que impulsa el DS
En su misión promulga un equilibrio con el entorno
Tiene asignaturas en el pensum referentes o que contribuyen con esto

Lo anterior deja ver que las respuestas del sí vinieron acompañadas de disímiles observaciones frente a lo que se piensa justifica las respuesta, lo que da la idea de que no existe una postura compartida de todos los docentes frente a la postura de la ULB frente al desarrollo sostenible y más bien son percepciones desde la experiencia individual de cada uno.

## **Pregunta 2**

Usted considera que en su cátedra se tiene un enfoque Hacia el Desarrollo Sostenible.

El resultado representa un 50% Para el si y para el no.

Observando las observaciones hechas por quienes contestaron el sí tenemos las siguientes:

Es un compromiso social y académico que se haga positiva esta idea
El uso de tic disminuye uso de papel y un acceso universal a la informacion
Desde la ingeniería se ve a la organización como un sistema y dentro de ella se debe incluir estrategias que trabajen por desarrollo sostenible
En la aplicación de desarrollo de proyectos
Desarrollando los tres pilares fundamentales económico, social y ecológico en un esquema de equilibrio

El enfoque basado en RSE permite una catedra integral sobre DS
Debido a que constituye una mejor calidad de vida y sostenibilidad en el tiempo
En el tema mercadeo se hace énfasis en la orientación al mercado y a lo social para asegurar la sostenibilidad de las organizaciones
El ahorro en costo es una cultura que piensa en la armonía de los recursos con la naturaleza
En mi semillero y en las clases siempre implícito el concepto especialmente procesos industriales y su impacto
En gestión de la tecnología e investigación aplicada III es preponderante realizarlo
Mis cátedras en general Metodología, introducción a la ingeniería, y administración están orientadas a explicar lo que debe ser DS

Fuente: Encuesta docentes ingeniería industrial ULSB

Los enfoques como se pueden observar en sus comentarios obedecen a posiciones individuales frente a lo que se piensa y es el Desarrollo Sostenible y no a una política y estrategia trazada desde el programa.

### **Pregunta 3**

Cree que hay una apuesta común desde el programa de ingeniería industrial para enfocar la formación hacia el desarrollo sostenible.

En esta pregunta el 59% contesta que si y el 38% responde no, una persona que corresponde al 3% del total de encuestados, no responde.

Las observaciones hechas por los de respuesta si se ven a continuación:

Es Componente del pensum de estudio
Si existe parcialmente la intención practica de enfocar la formación del DS. Falta un grupo que lo protagonice.
Satisfacer necesidades generaciones presentes
La universidad tiene como una de sus premisas la preservación del medio ambiente y equilibrio de recursos naturales.
Poco a poco ha ido introduciendo este enfoque en la formación de los ingenieros
Debe haber una mejor interrelación entre todas las asignaturas para tal fin
Desarrollo el tema de naturaleza social, ambiental y económico
Por el plan de estudio que ayuda a fortalecer los conocimientos de responsabilidad ambiental RSE.

Cuenta con un PEP que deja clara la importancia y la normatividad de la autoevaluación y autorregulación del mismo, lo cual adicionalmente es implementado por administrativos, docentes, directivos y el apoyo de los estudiantes. De esta forma se busca asegurar la permanencia del programa a través del tiempo con calidad y bajo la filosofía unilibrista.
Se muestra interés en el tema
La Misión y Visión del programa así lo establece.
Se construye infraestructura para capacitar a los estudiantes en temas al respecto
La universidad propende por el bienestar social y debe relacionarlo con el medio ambiente.
Involucra algunas cátedras hacia el DS como Gestión Ambiental, RSE, desarrolla espacios extracurriculares como congresos en RSE y otros . Aplica la investigación en gestión medioambiental
En la página WEB, portal de la facultad de ingeniería , existe el compromiso de la facultad sobre enseñar y explicar el DS

Fuente: encuesta docentes ingeniería industrial ULSB

Entre los que contestaron no, algunos manifiestan opiniones como:

- No hay lineamientos o reglas sobre el tema.
- Aunque es un tema importante, creo que en una sola asignatura se trata este tema, falta hacer énfasis en otras asignaturas sobre el tema
- No hay ninguna apuesta común
- No tengo conocimiento de que existe un tipo de propuesta con este enfoque
- Los docentes deben prepararse mucho en el tema
- No se está promocionando
- Debe haber una mejor interrelación entre todas las asignaturas para tal fin
- Porque no observa políticas que impulsen el tema de manera global

En conclusión, entre las tres preguntas realizadas se denota que en el programa de Ingeniería Industrial de la ULB, el enfoque de Desarrollo Sostenible obedece a las interpretaciones individuales de cada uno de los docentes y aunque algunos manifiestan que existe un pronunciamiento expreso en la misión y visión de la universidad, no se expresa una opinión que permita vislumbra al menos unificación en los conceptos que soportan este enfoque.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

La Educación Para el Desarrollo Sostenible es de relevancia universal, es así como La ONU proclamó el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005-2014 (DEDS). En este orden de ideas, si bien el Plan Nacional de Educación de Colombia 2006-2016 contempla en su visión que la educación es un proceso de formación integral, pertinente y articulado con los contextos local, regional, nacional e internacional que desde la cultura, los saberes, la investigación, la ciencia, la tecnología y la producción, contribuye al justo desarrollo humano, sostenible y solidario, con el fin de mejorar la calidad de vida de los colombianos, y alcanzar la paz, la reconciliación y la superación de la pobreza y la exclusión; al analizar los cuatro desafíos del PNDE 2006-2016 frente a los retos del Desarrollo Sostenible, en este marco de acción no refleja el enfoque transversal que debería tener y más bien hay acciones puntuales frente al mismo.

Aunque en Colombia existe la Política Nacional de Educación Ambiental (2002) y dentro de este un capítulo denominado “La universidad, la formación y la Educación Ambiental” en general, algunas universidades, con mayor o menor grado han hecho intentos de incluir la educación ambiental en sus planes de estudio, pero en muchas ocasiones estas intenciones quedan enmarcados en conceptos aislados sin que exista una visión sistémica del mismo y la transversalidad que se requiere en el proceso formativo del estudiante.

El modelo de desarrollo basado solo en la dimensión económica, de alguna manera ha sido sustentado en una interdependencia entre el sector educativo, en este caso hablando de la educación superior y la demanda del sector empresarial, pues finalmente es este último el que define los perfiles de profesionales que requieren para el desarrollo de sus fines económicos.

Sin embargo el mundo ha cambiado, y el mundo empresarial también, se empieza a tomar conciencia sobre el hecho de que el desarrollo económico por sí solo no logra hacer sostenible a una sociedad, en este orden de ideas con el surgimiento del concepto del Desarrollo Sostenible,



la educación superior debe avanzar en la concepción de un profesional que responda a las necesidades del entorno empresarial, teniendo en cuenta la dimensión social, ambiental y económica.

No obstante lo anterior, cuando se revisa el concepto de pertinencia se observa que el centro de la atención está solo en el sector productivo, dejando percibir que aún a pesar de que el concepto de pertinencia ha ampliado su alcance, los organismos que de una u otra forma, inciden de manera directa en el devenir de la educación superior mantienen la mirada instrumentalista de la educación superior.

Desde el punto de vista de la Universidad Libre a nivel central hay un planteamiento en su visión, políticas y PEI frente al desarrollo sostenible, e incluso en el documento de renovación del registro calificado del programa de ingeniería industrial de la ULSB; sin embargo aún se encuentra centralizada en la sede principal y no se descubrió ningún esfuerzo para integrar la seccional de Barranquilla dentro de este proceso, aunque se desconoce que ha pasado con las otras seccionales.

Analizados los datos arrojados en la evaluación del currículo, la opinión de los jóvenes estudiantes y de los docentes del programa de Ingeniería Industrial de la ULSB, se concluye que el plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial no es pertinente con los retos que plantea el Desarrollo Sostenible, en el cual se involucra la variable ambiental, la cual como se pudo observar en los resultados de esta investigación no aparece sino en una asignatura en el sexto semestre, de igual forma el sentir de los estudiantes deja percibir que no hay una apuesta académica en este enfoque y por otro lado los docentes reflejan posiciones individuales frente al tema y no una visión unificada del concepto y del enfoque hacia el Desarrollo Sostenible dentro de un marco institucional o al menos desde la Facultad o el programa.

La vinculación de la universidad con el sector productivo no agota el sentido de pertinencia, este es solo uno de los aspectos dentro lo multidimensional.

Lo importante de todo esto es que la no pertinencia no obedece a una indiferencia total sobre el tema del Desarrollo Sostenible sino a la ausencia de una directriz institucional y un grupo líder que oriente la implementación de las estrategias planteadas en el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Libre (SIGAUL), de tal manera que puedan ser abordadas desde las distintas seccionales, con la participación activa de los estudiantes, docentes y directivos de las mismas.

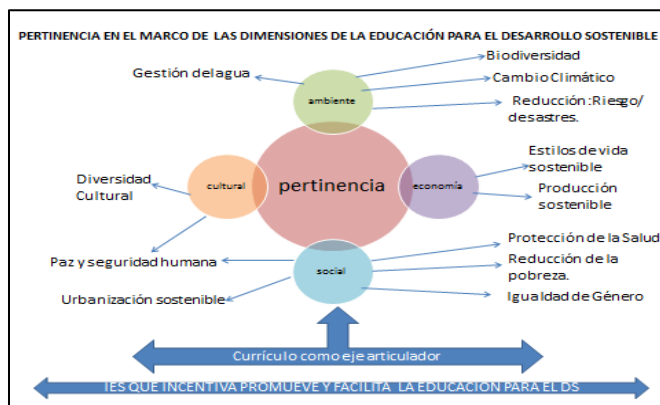
## 5.2 Recomendaciones

Teniendo en cuenta el trabajo realizado por la sede principal de la Universidad Libre con el SIGAUL, establecer un plan de acción para la adaptación e integración de este sistema a la seccional de Barranquilla, una prueba piloto podría hacerse desde la facultad de ingeniería o desde el programa de ingeniería Industrial. De hecho este puede ser un referente para la realización de un trabajo investigativo posterior.

Mientras se van ejecutando las acciones anteriores, debe diseñarse un plan de formación a docentes y directivos en primer lugar sobre el tema de Desarrollo Sostenible y las dimensiones que este tiene en el marco educativo. De igual forma este también es un referente para posterior investigación.

Desde el punto de vista del pensum académico generar una comisión al interior del programa con los titulares de las áreas para identificar los contenidos y el hilo conductor que debe orientar el proceso académico frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible, pensado desde esta perspectiva:

Figura No 3: Pertinencia en el marco de las dimensiones de la educación para el Desarrollo sostenible.



Fuente: Elaboración propia, basado en las dimensiones de la educación para el Desarrollo Sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACOLFI. (2010). *Prospectiva de la Ingeniería Industrial al 2020: retos y desafíos*. Bogotá.
- Aguirre, M. T. (2013). *Sistema de Gestión Ambiental Académico Administrativo de la Universidad Libre - sede principal , propuesta para la inclusión de la dimensión ambiental de manera transversal en la sede principal como referente para un modelo institucional*. Bogotá : Universidad Libre.
- Alvarez, C. E. (2009). *Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con énfasis en Ciencias Empresariales*. Limusa.
- Cardona, B. R. (2009). *Análisis de los enfoques de la ingeniería industrial en relación a los requerimientos del mercado laboral colombiano*. En ACOFI, Reunión nacional y expoingeniería. Santa Marta.
- Consejo Nacional de Acreditación. (s.f.). *Que significa calidad en la educación, cómo se determina?* Obtenido de <http://www.cna.gov.co/1741/article-187264.html>
- Educación, M. d. (s.f.). *Plan Nacional de Educación, 2006-2016, compendio general*. Obtenido de [www.plandecenal.edu.co](http://www.plandecenal.edu.co).
- Grupos ESINUSA,IDEASA, RAUS. (2013). *Catedra Ambiental Universitaria: Estudio de caso para la educación nivel pregrado en Colombia*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, EAN.
- ICFES- ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba ecaes, ingeniería industrial ,versión 6.0*. Bogotá.
- IESALC-UNESCO. (2008). *Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Obtenido de El observatorio de la Universidad Colombiana: [http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=385:declaraciinal-conferencia-regional-de-educaciuperior-en-amca-latina-y-el-caribe-cres&catid=42:declaraciones-sobre-educaciuperior](http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=385:declaraciinal-conferencia-regional-de-educaciuperior-en-amca-latina-y-el-caribe-cres&catid=42:declaraciones-sobre-educaciuperior)
- (2014). *Informe de Seguimiento Educación Para Todos 2013-2014*.
- Lopez, B. S. (s.f.). *Fundamentos científicos y metodológicos de la ingeniería industrial*. Obtenido de [www.ingenierosindustriales.jimdo.co](http://www.ingenierosindustriales.jimdo.co): <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/fundamentos-cient%C3%ADficos-y-metodol%C3%B3gicos-de-la-ingenier%C3%ADa-industrial/>

- Ministerio de Educación . (2009). Al Tablero. Recuperado el 14 de abril de 2014, de Pertinencia de la educación, pertinente con que?: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-209857.html>
- Moreno, W. M. (2009). Identificación y análisis de las competencias del Ingeniero Industrial un aporte al plan de estudios por competencias . tesis de pregrado . Bucaramanga, Colombia : Universidad Pontifica de Bucaramanga .
- Morin, E. (octubre de 1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO 7 place de Fontenoy – 75352 París 07 SP – Francia.
- OCDE, Banco Mundial. (2012). La educación en Colombia. Paris: Editions OCDE.
- Organización de la Naciones Unidas. (s.f.). <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>. Recuperado el 2014
- OSPINA, L. A. (2009). Identificación de las competencias laborales de los ingenieros industriales solicitados en Colombia. tesis de pregrado. Pereira, Colombia: Universidad Tecnologica de Pereira.
- SINA. (s.f.). Política Nacional de Educación Ambiental colombia. Recuperado el 19 de abril de 2014, de [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf)
- Tomas Jose Fontalvo Herrera, j. c., & mendoza, a. m. (junio de 2010). evaluación de los sistemas de gestión de calidad en los programas de ingeniería industrial de Barranquilla. Recuperado el 12 de abril de 2014, de evaluación de los sistemas de gestión de calidad en los prog-3633991.pdf
- Tunermann, C. (1999). Pertinencia y Calidad de la Educación Superior. Tendencias y desafíos de la educación superior en el marco de la conferencia mundial de educación superior. Cali: Pontifica Universidad Javeriana.
- UNESCO. (9 de octubre de 1998). Conferencia Mundial sobre la educación superior . Recuperado el 5 de mayo de 2014, de La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción : <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/principal/shd-s.html>
- UNESCO. (abril de 2006). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación Para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), Plan de Aplicación Internacional. Recuperado el 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/about-us/>
- UNESCO. (s.f.). Oficina de la Unesco en Santiago. Recuperado el abril de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-for-sustainable-development/challenges-for-sustainability-in-latin-america-and-the-caribbean/>

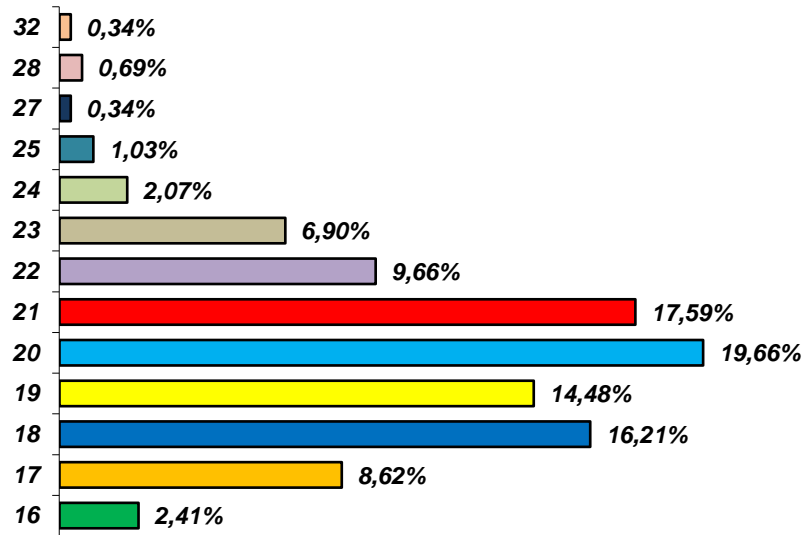
Universidad Libre , Seccional Barranquilla, Programa de Ingeniería Industrial . (2013).  
*Documento solicitud de renovación de registro calificado*. Barranquilla.

Zambrano, L. I. (2013). Desarrollo sostenible y currículo, propuesta de transversalización para la formación integral en educación básica secundaria . *Tesis de Maestría , Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente*. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales , Facultad de ciencias contables, económicas y administrativas.

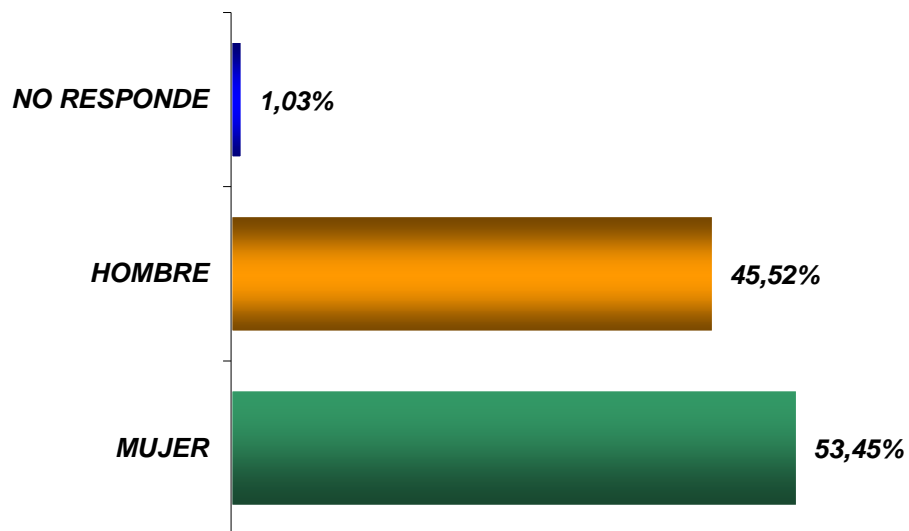
## ANEXO 1

### ESTUDIO SOCIODEMOGRAFICO

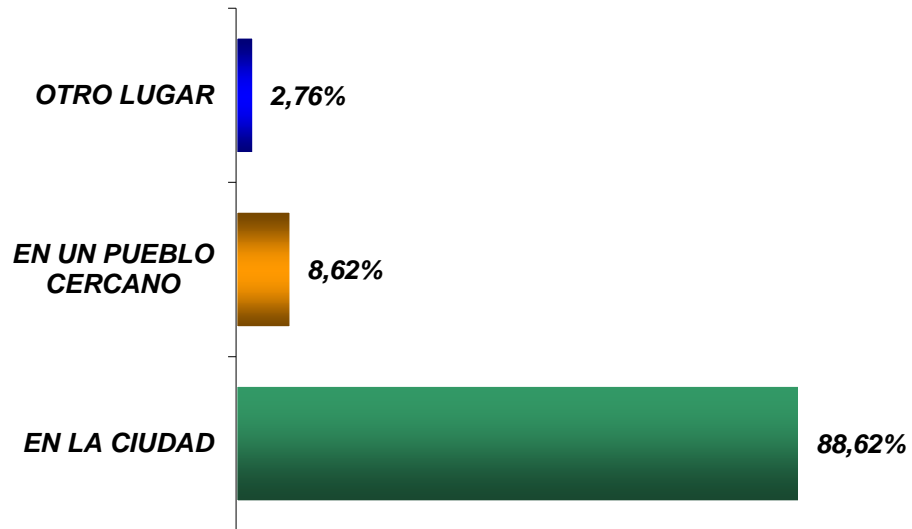
#### EDAD



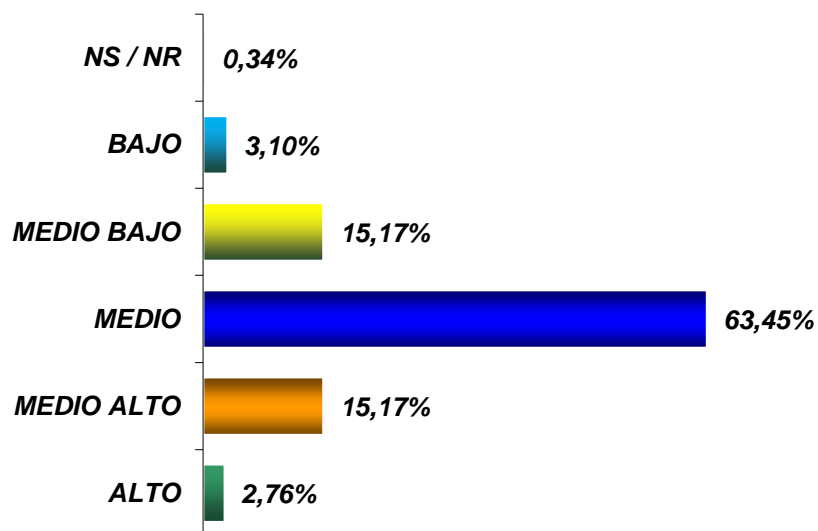
#### SEXO



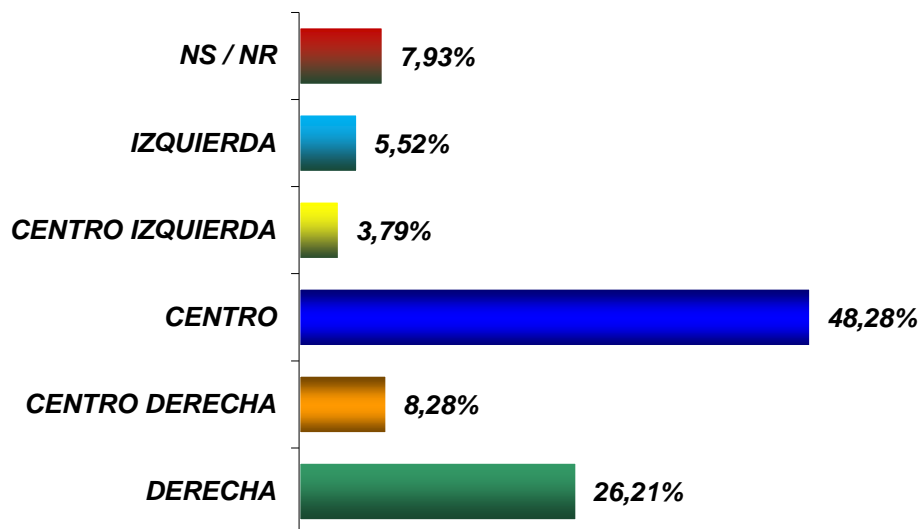
### LUGAR DE RESIDENCIA



### NIVEL SOCIOECONOMICO O ESTRATO



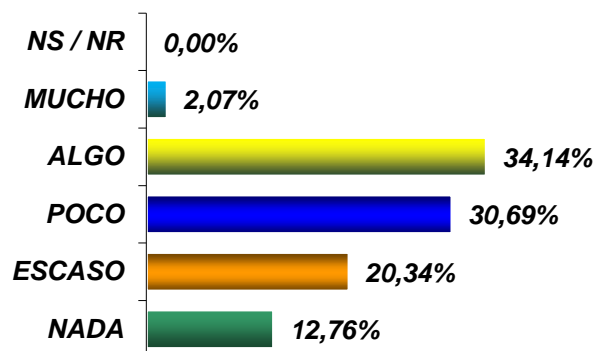
## IDEOLOGIA POLITICA



## I) VALORA, SEGÚN TU EXPERIENCIA, LA FORMACIÓN AMBIENTAL QUE HAS RECIBIDO EN TU CARRERA UNIVERSITARIA EN UNILIBRE:

1) Cantidad de materias relacionadas con el medio ambiente

### GENERAL

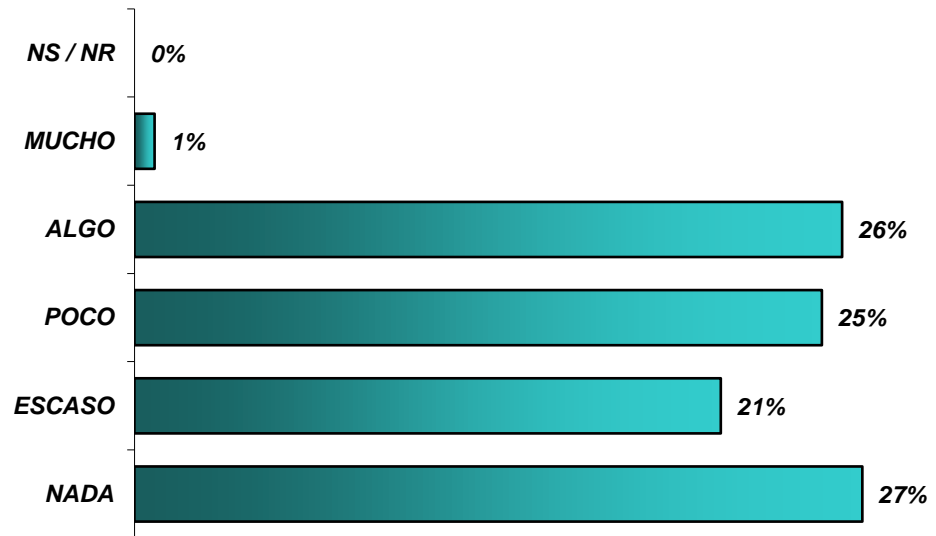


Promedio 2,92413793

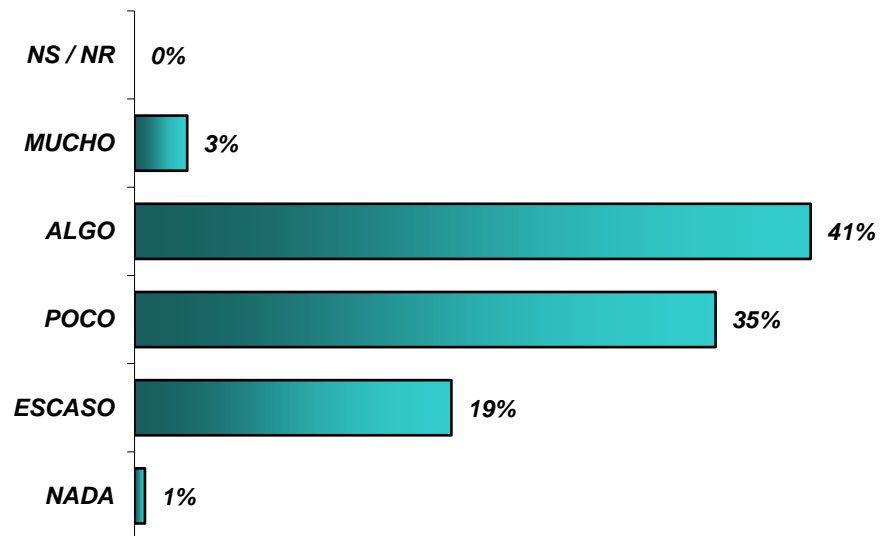
Desviación 1,06587689



### DE 1 a 5 Semestre

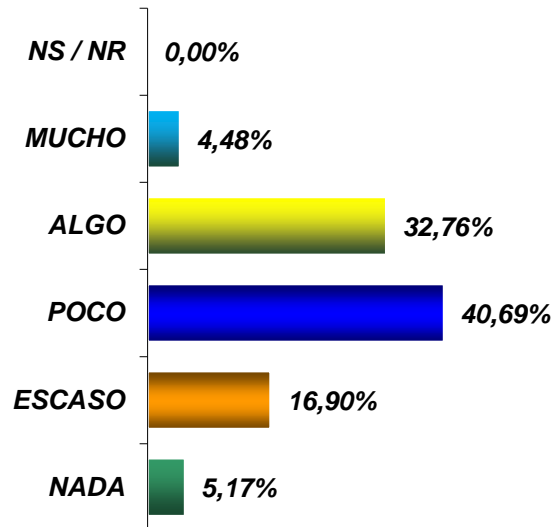


### De 6 a 10



2) Que tanto ha sido la profundidad de los aprendizajes sobre el medio ambiente que has tenido hasta ahora

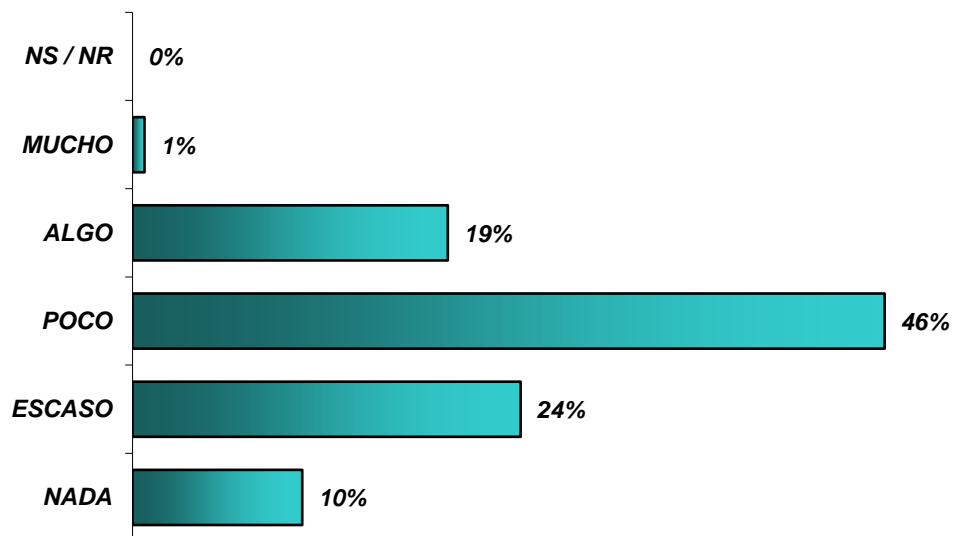
### GENERAL



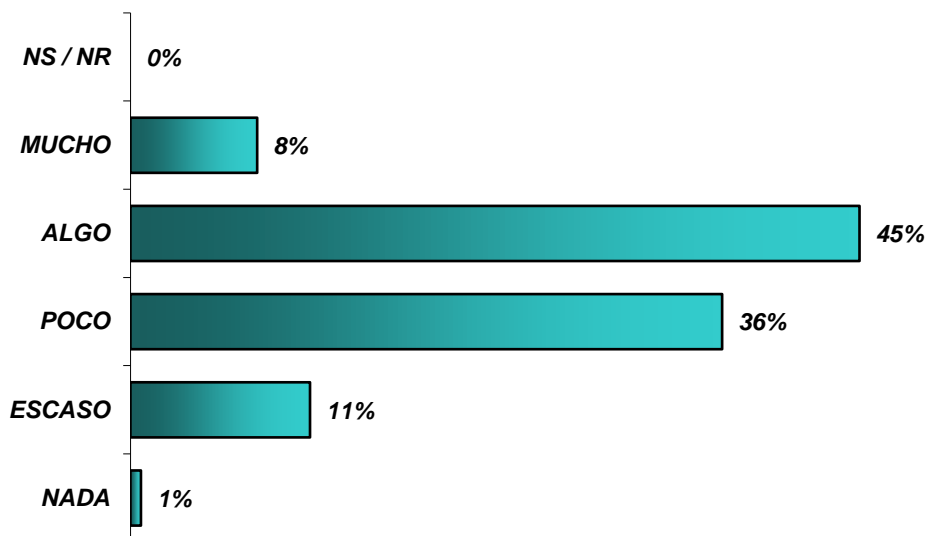
Promedio 3,14482759

Desviación 0,92992771

### DE 1 a 5 Semestre

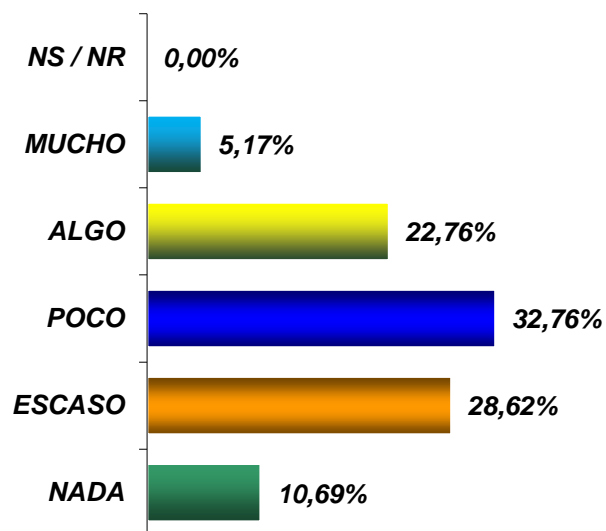


### De 6 a 10



3) Los docentes comentan en clase cuando suceden hechos o eventos que contaminen el medio ambiente

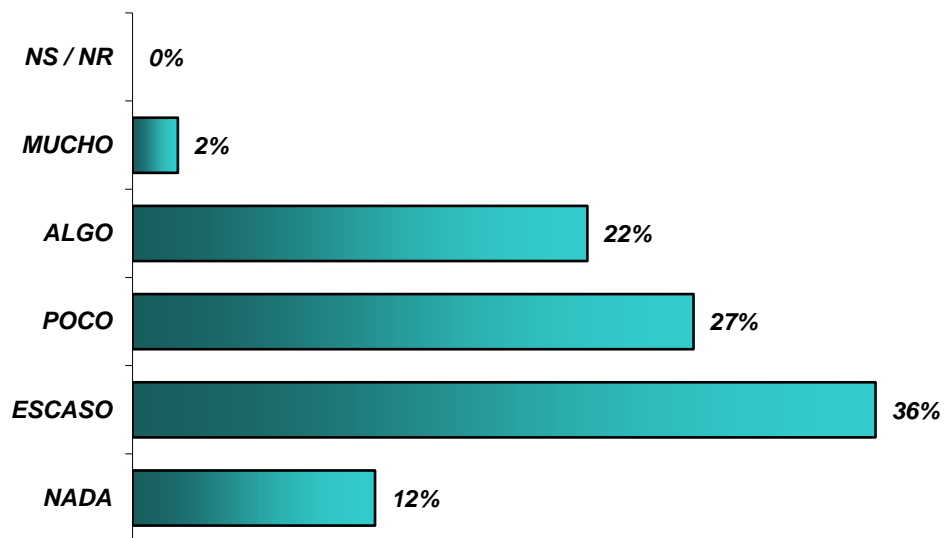
### GENERAL



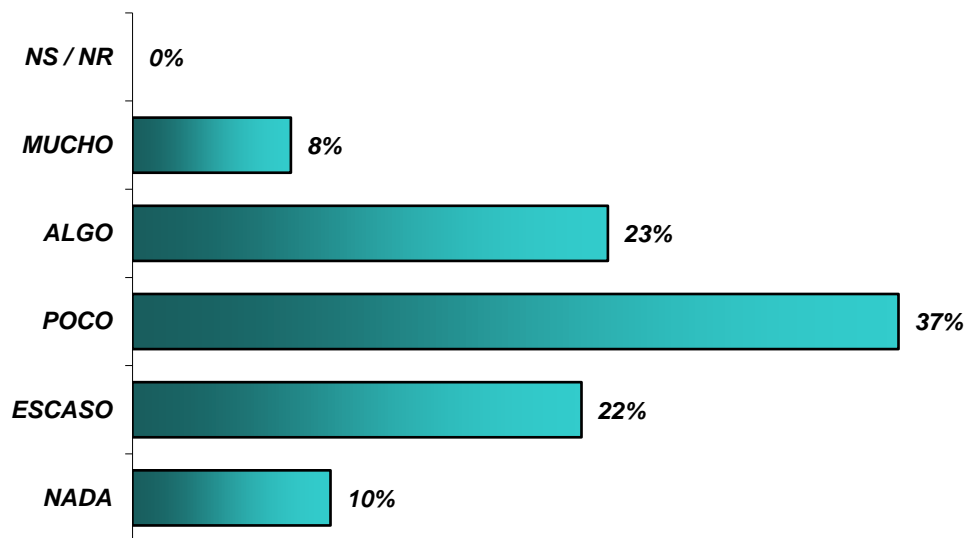
Promedio 2,83103448

Desviación 1,06000047

### DE 1 a 5 Semestre

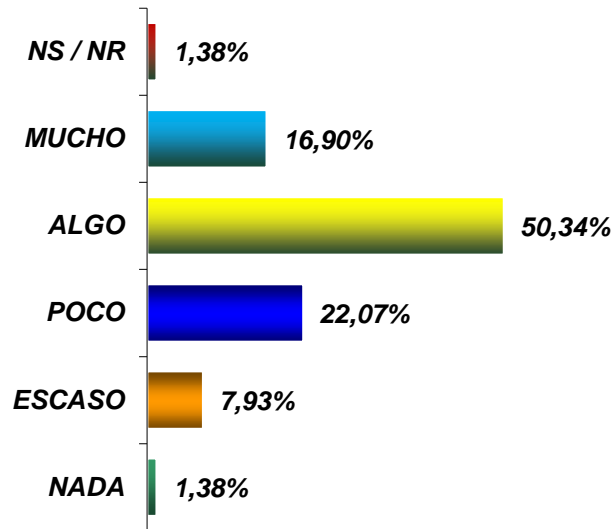


### De 6 a 10



4) Que tanto conoces sobre la crisis del medio ambiente actual

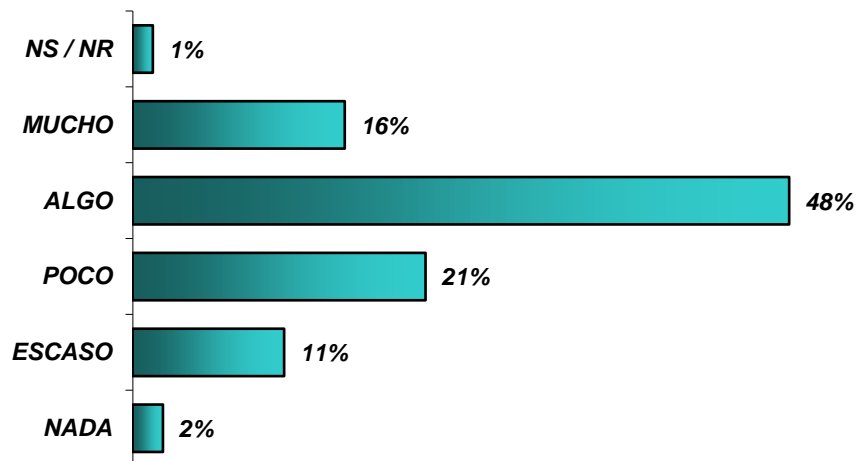
### GENERAL



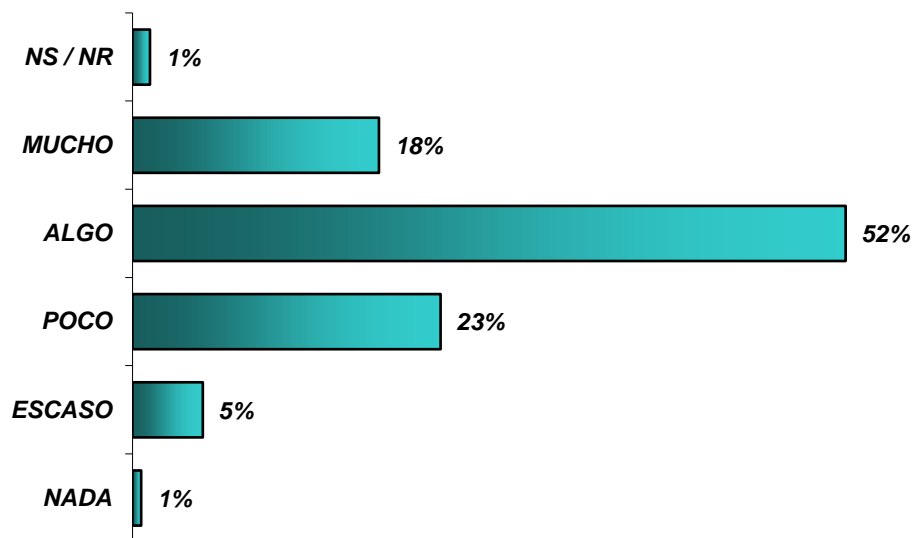
Promedio 3,77586207

Desviación 0,91589394

### DE 1 a 5 Semestre

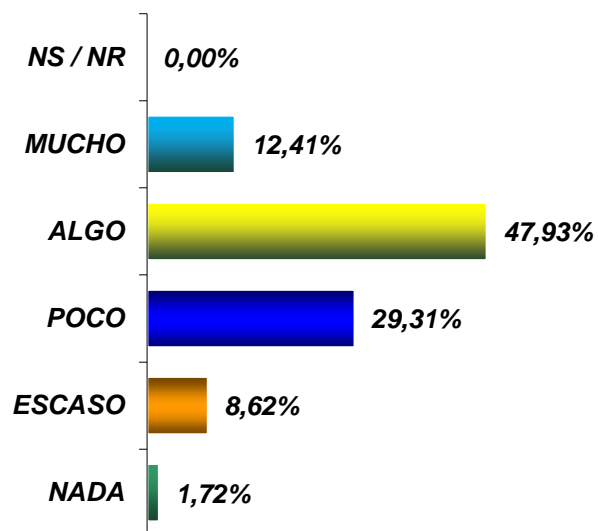


### De 6 a 10



5) Que tanto conoce sobre el problema social que origina el problema ambiental actual

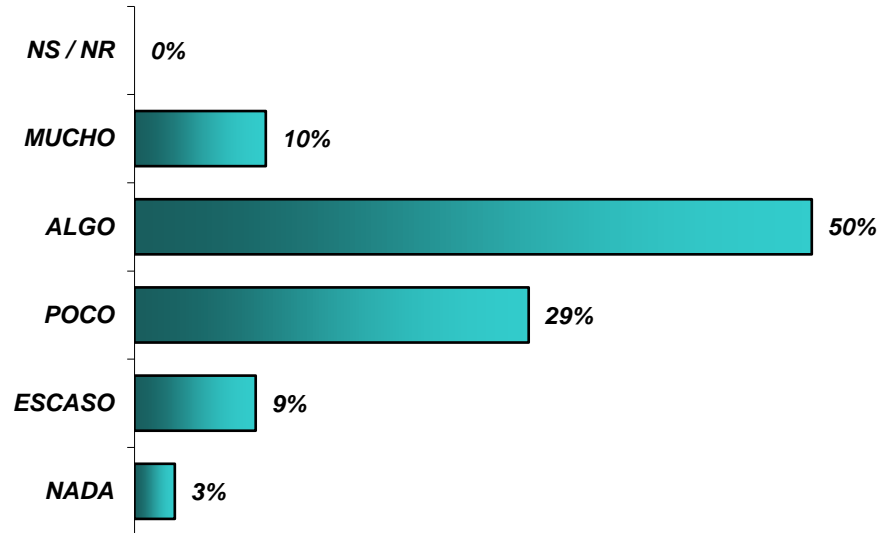
### GENERAL



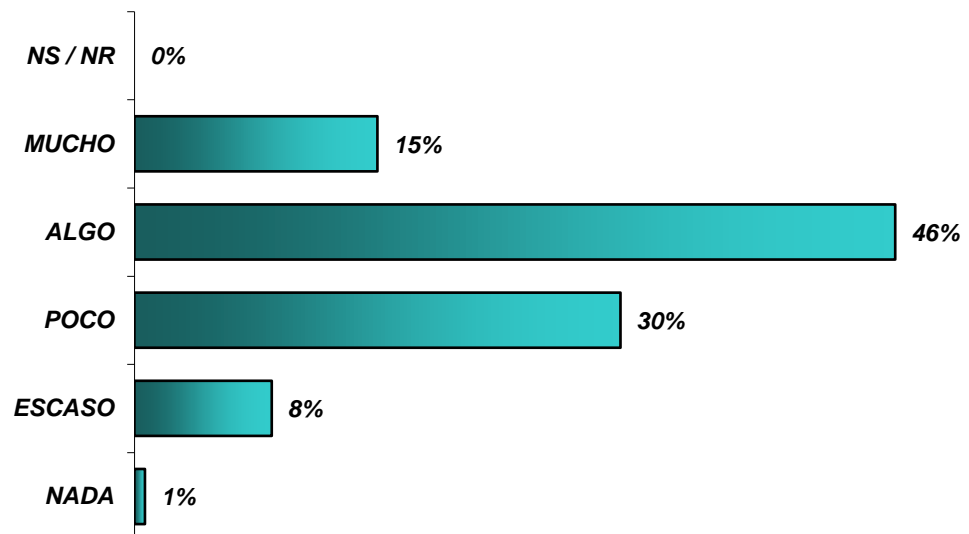
Promedio 3,60689655

Desviación 0,87484296

### DE 1 a 5 Semestre

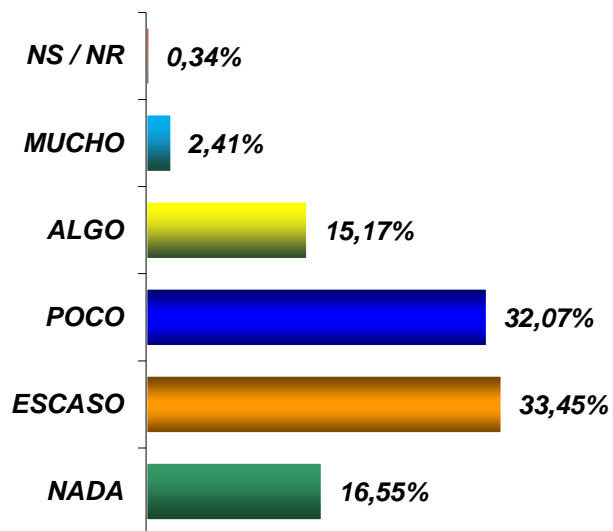


### De 6 a 10



6) Los docentes comentan en clases aspectos legales sobre el medio ambiente

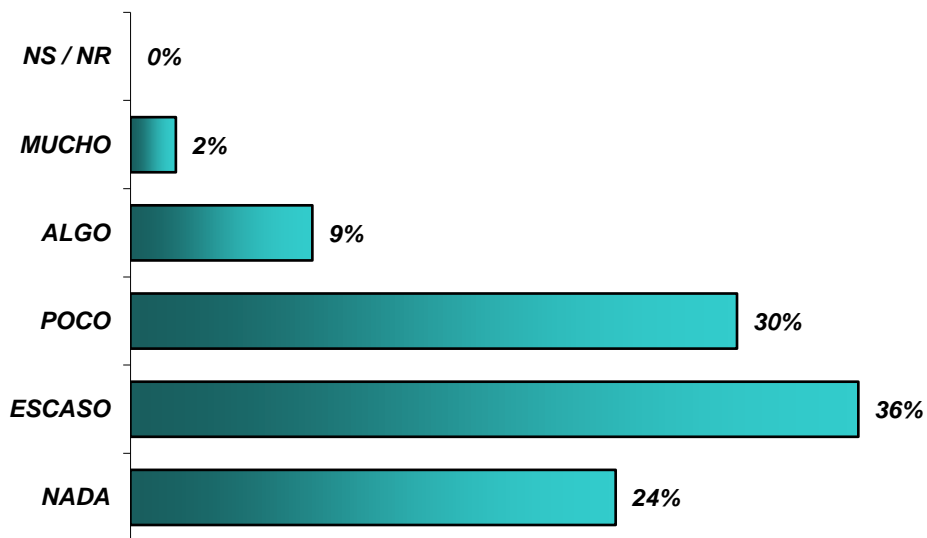
### GENERAL



Promedio 2,54482759

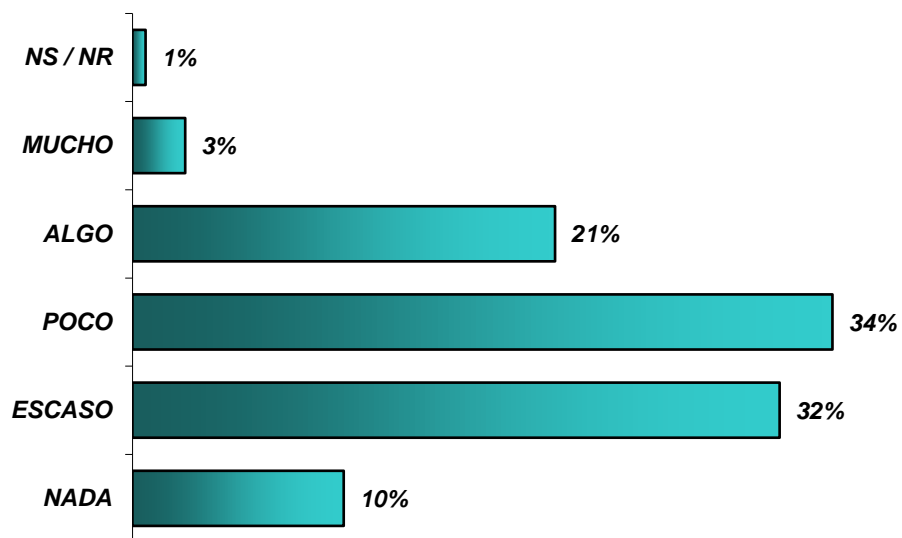
Desviación 1,03555685

### DE 1 a 5 Semestre



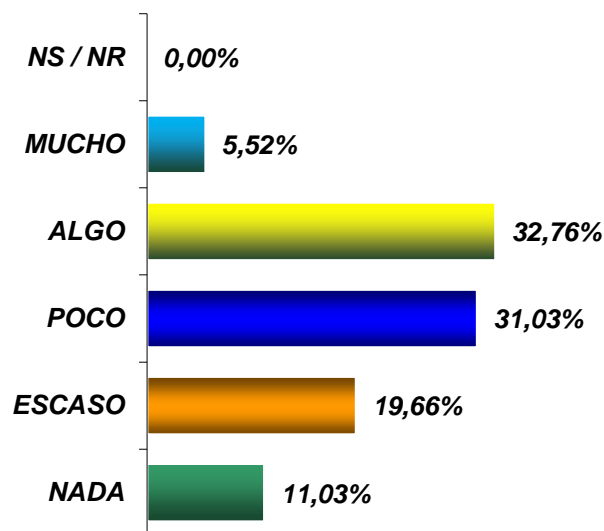


### De 6 a 10



7) Has sabido aplicar los conocimientos sobre medio ambiente que has adquirido en la universidad en la solución de algunos pequeños problemas ambientales que se te han presentado

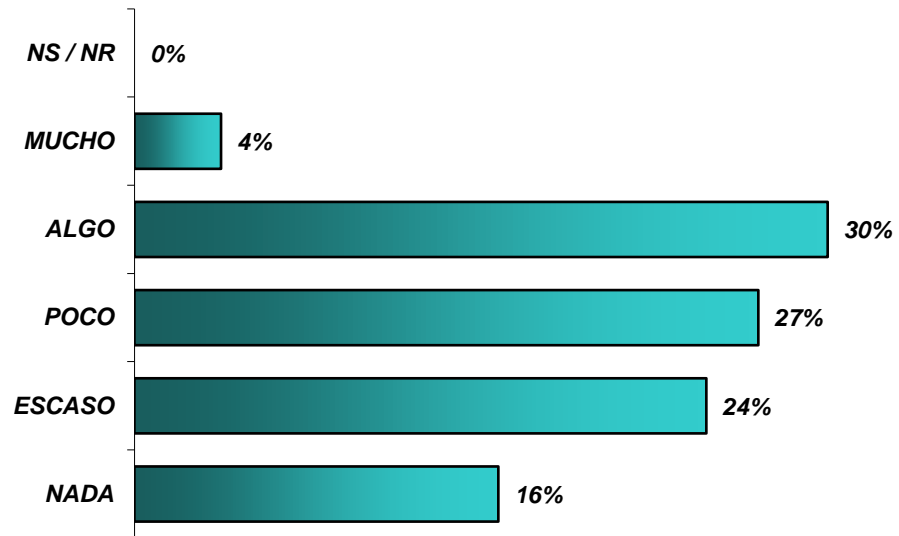
### GENERAL



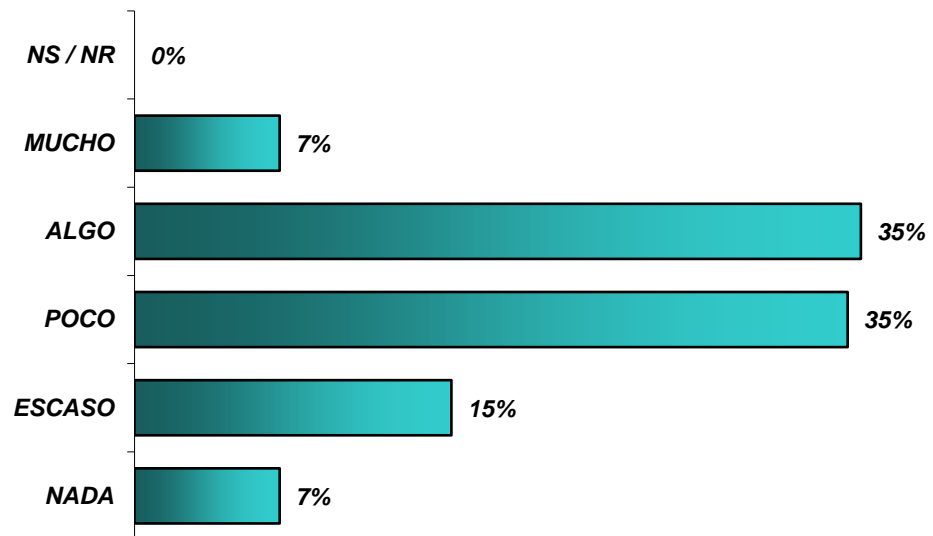
Promedio 3,02068966

Desviación 1,09081707

### DE 1 a 5 Semestre

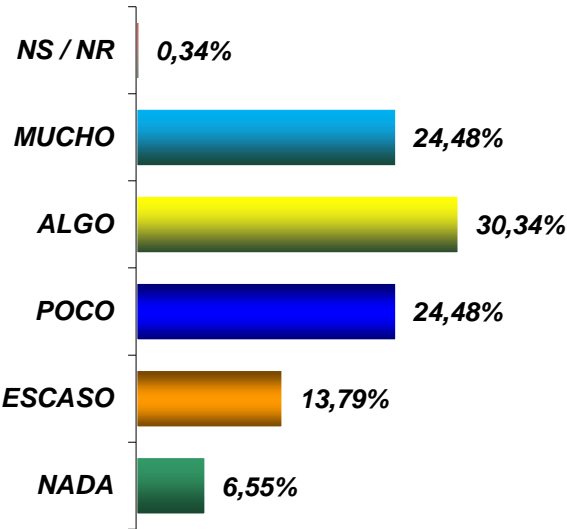


### De 6 a 10



8) Lo que has aprendido sobre medio ambiente crees que te serviría en algo para solucionar problemas ambientales en tu ciudad

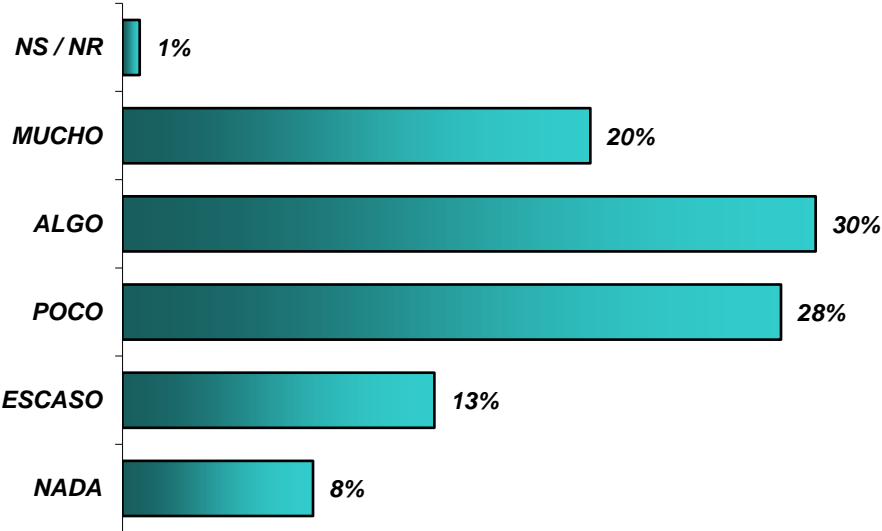
**GENERAL**



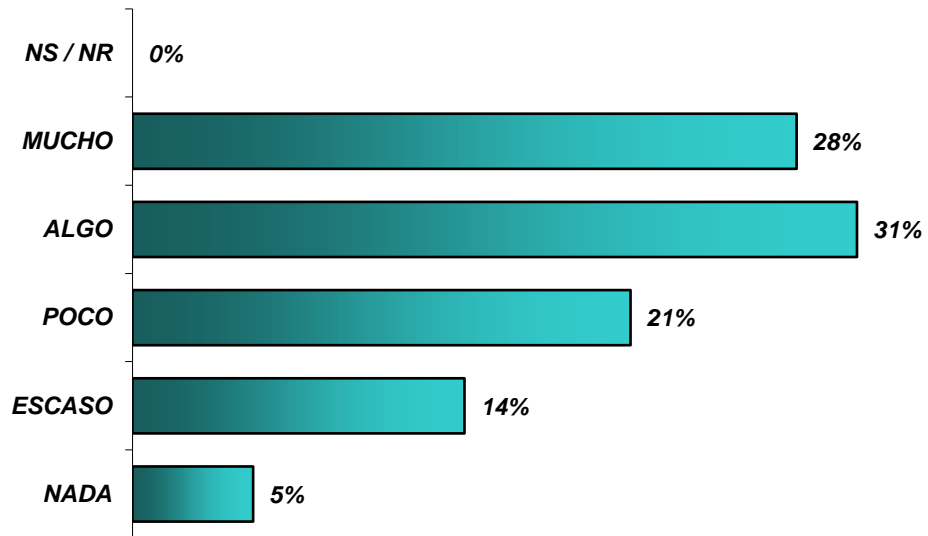
Promedio 3,53448276

Desviación 1,19710604

**DE 1 a 5 Semestre**

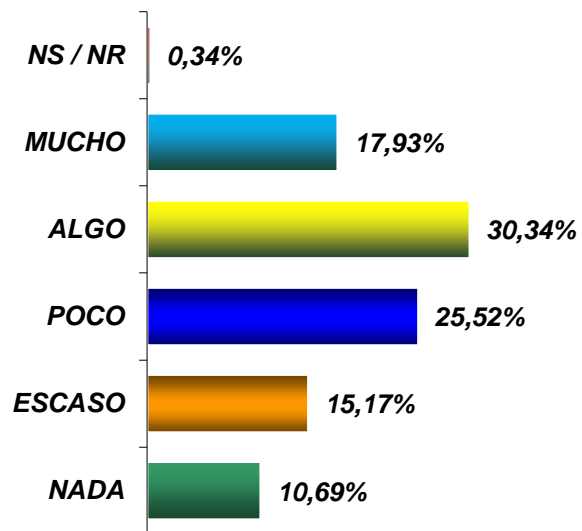


### De 6 a 10



9) Lo que has aprendido sobre medio ambiente crees que te serviría en algo para solucionar problemas ambientales en tu país

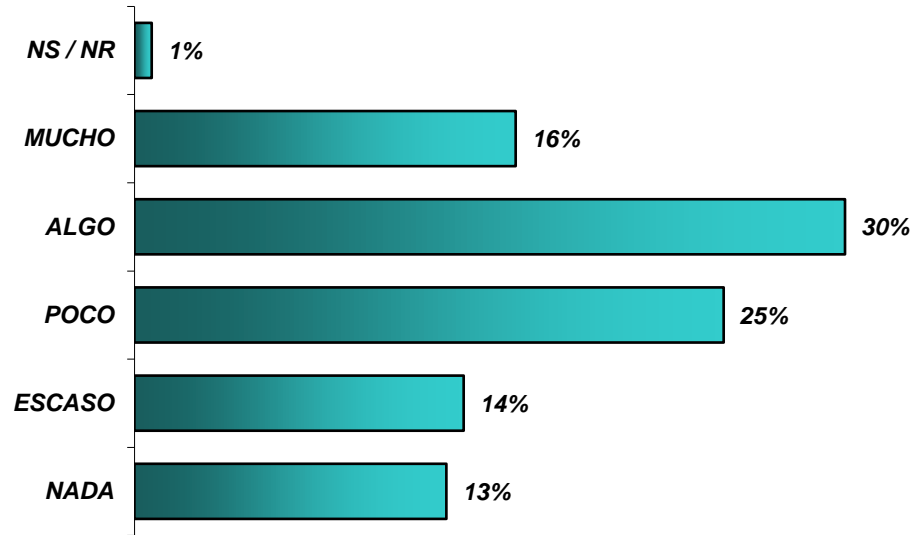
### GENERAL



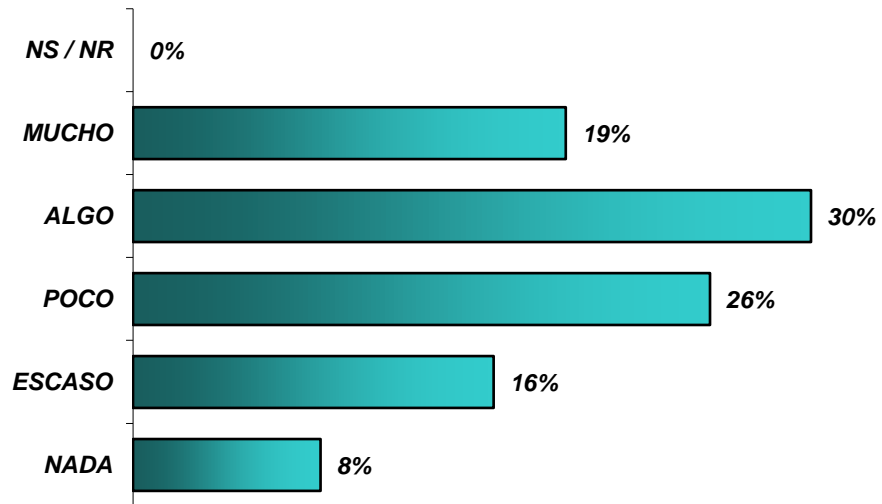
Promedio 3,30689655

Desviación 1,24184009

### DE 1 a 5 Semestre



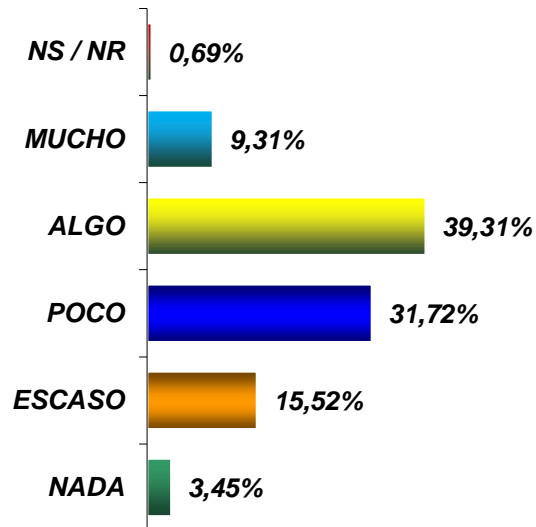
### De 6 a 10



## II) LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA QUE ESTOY RECIBIENDO EN LA UNIVERSIDAD LIBRE ME POSIBILITARÍA:

1) Conocer los problemas medio ambientales relacionados con mi futura profesión de ingeniero industrial

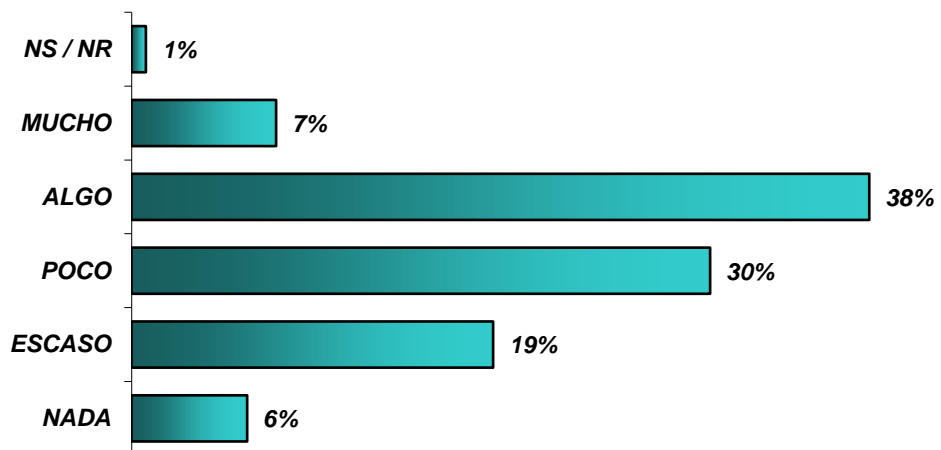
### GENERAL



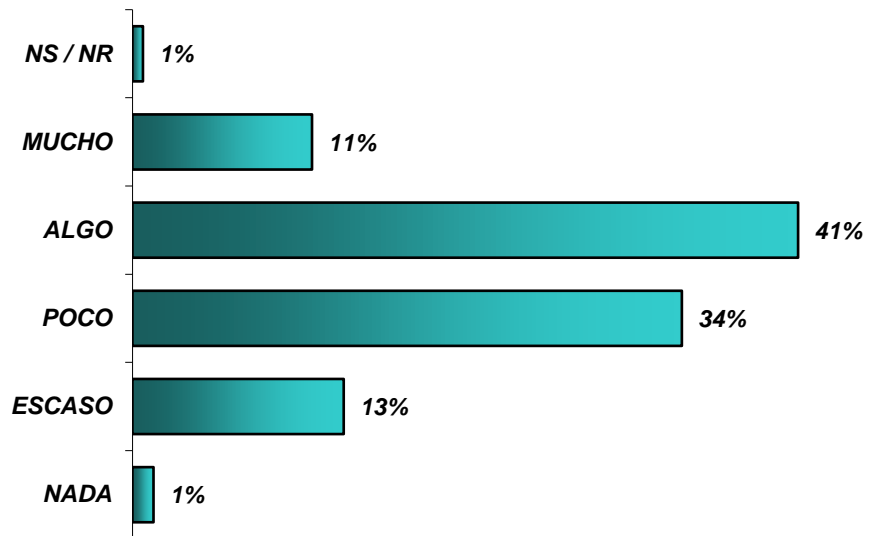
Promedio 3,37586207

Desviación 0,9913659

### DE 1 a 5 Semestre

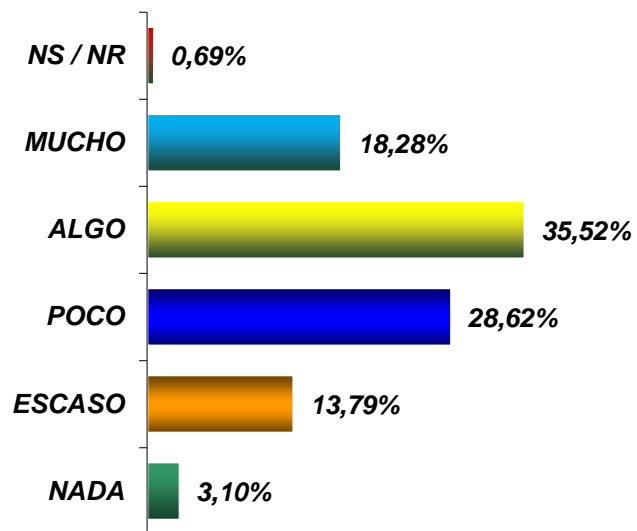


### De 6 a 10



2) Entender como influye mi profesión respecto al problema del medio ambiente

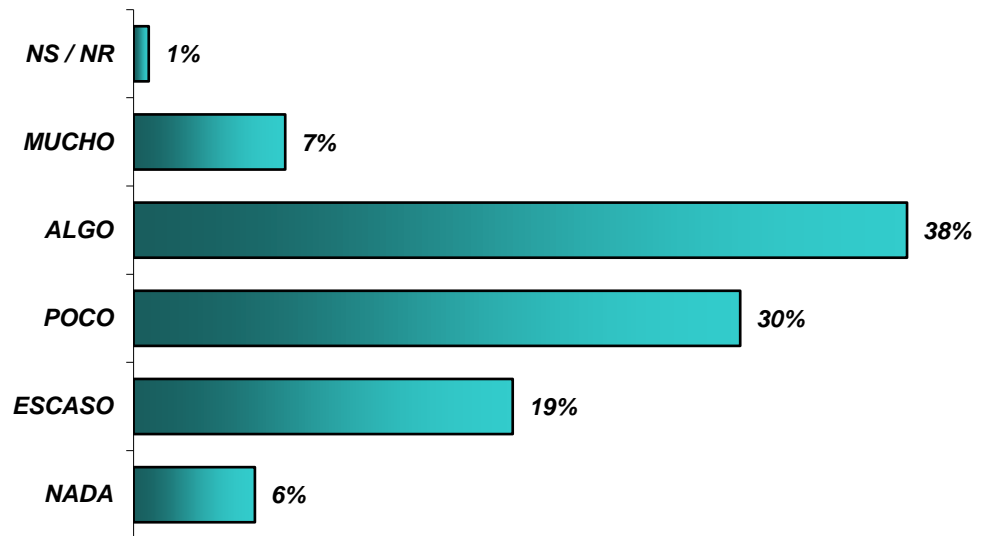
### GENERAL



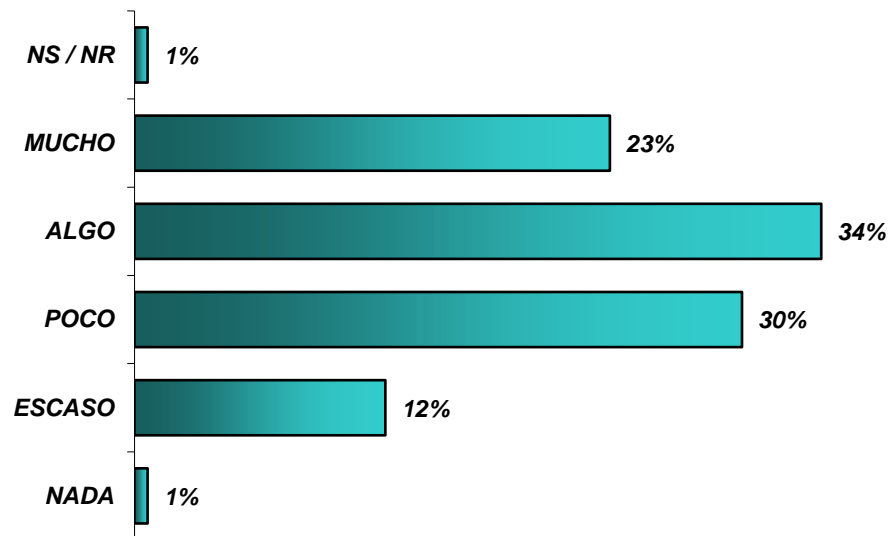
Promedio 3,54137931

Desviación 1,05882916

### DE 1 a 5 Semestre



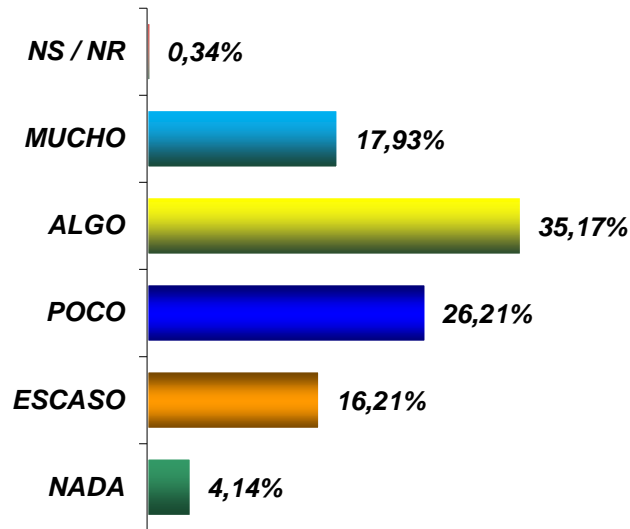
### De 6 a 10





3) Saber actuar desde mi futura profesión ante problemas ambientales

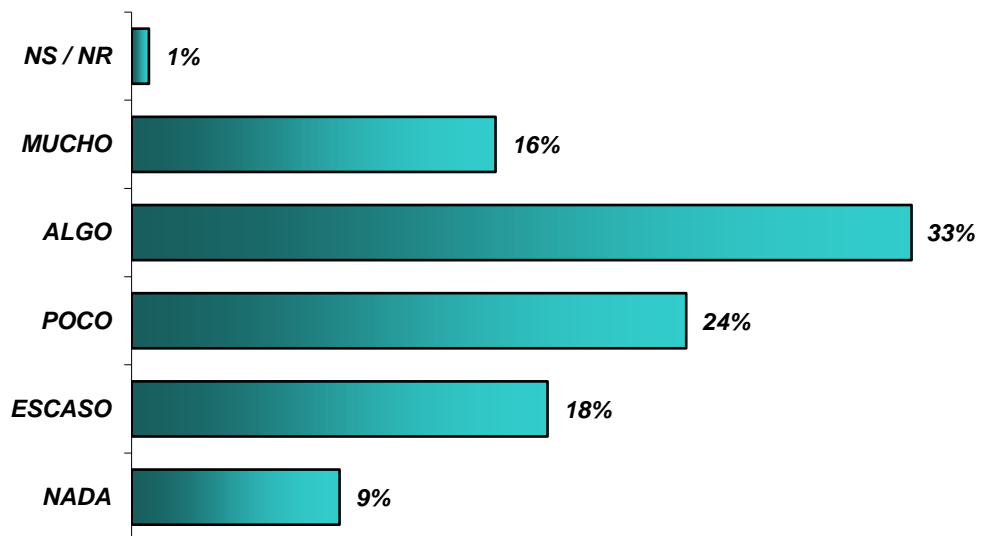
**GENERAL**



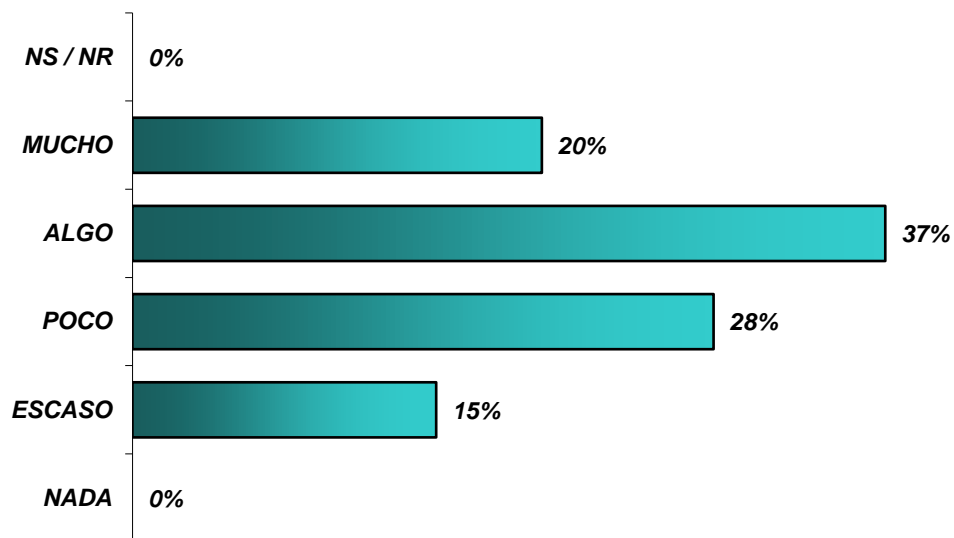
Promedio 3,47586207

Desviación 1,09786051

**DE 1 a 5 Semestre**

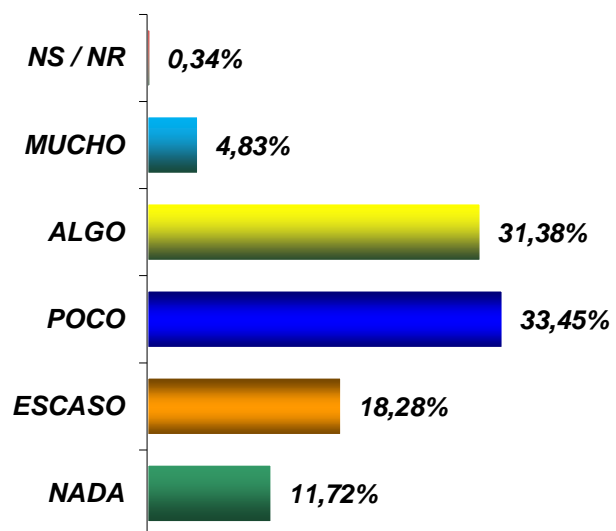


### De 6 a 10



4) Opinar con criterio sobre la crisis del medio ambiental

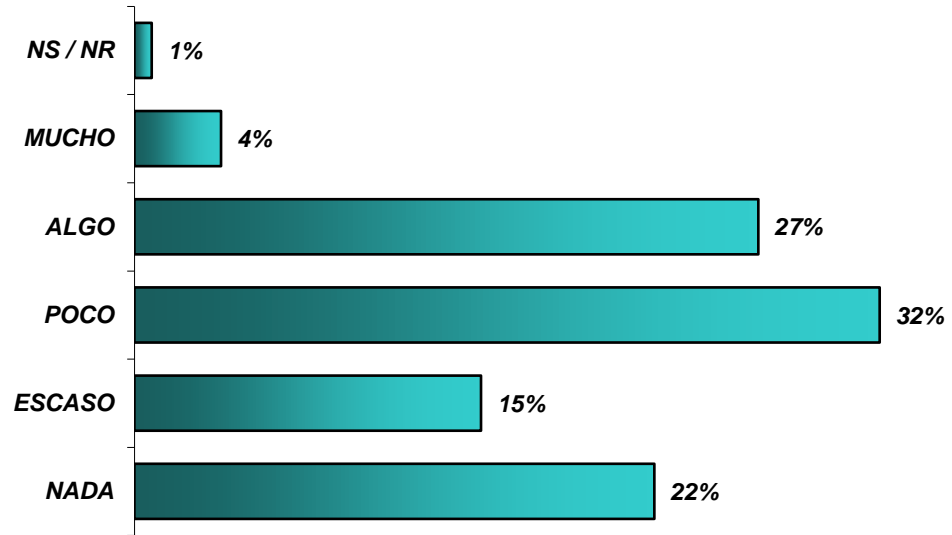
### GENERAL



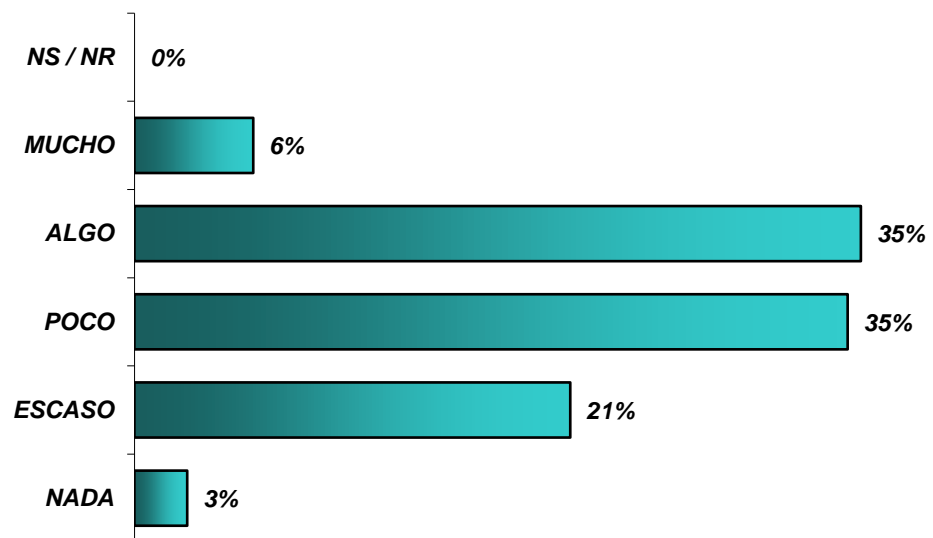
Promedio 3,00344828

Desviación 1,09259311

### DE 1 a 5 Semestre

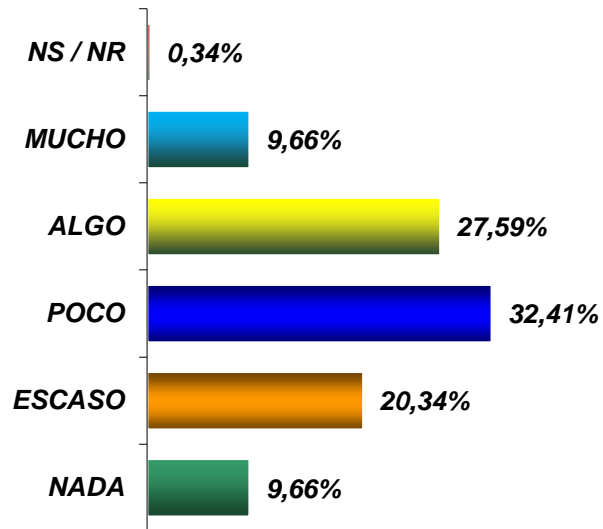


### De 6 a 10



5) Entender la complejidad de los problemas ambientales

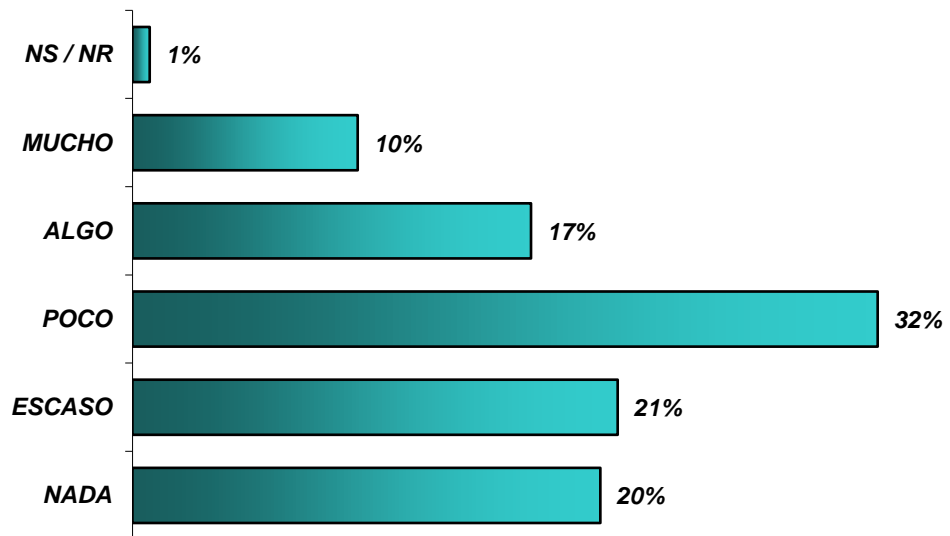
**GENERAL**



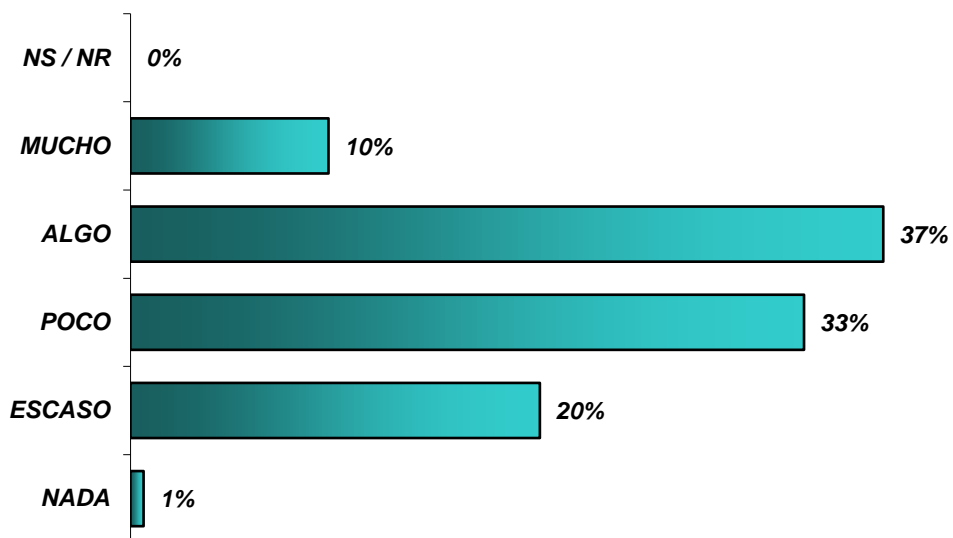
Promedio 3,08275862

Desviación 1,13151427

**DE 1 a 5 Semestre**

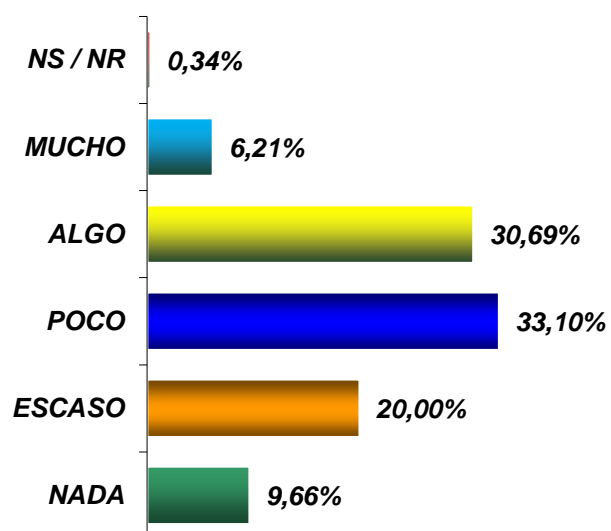


### De 6 a 10



6) Pensar en posibles soluciones a problemas ambientales concretos

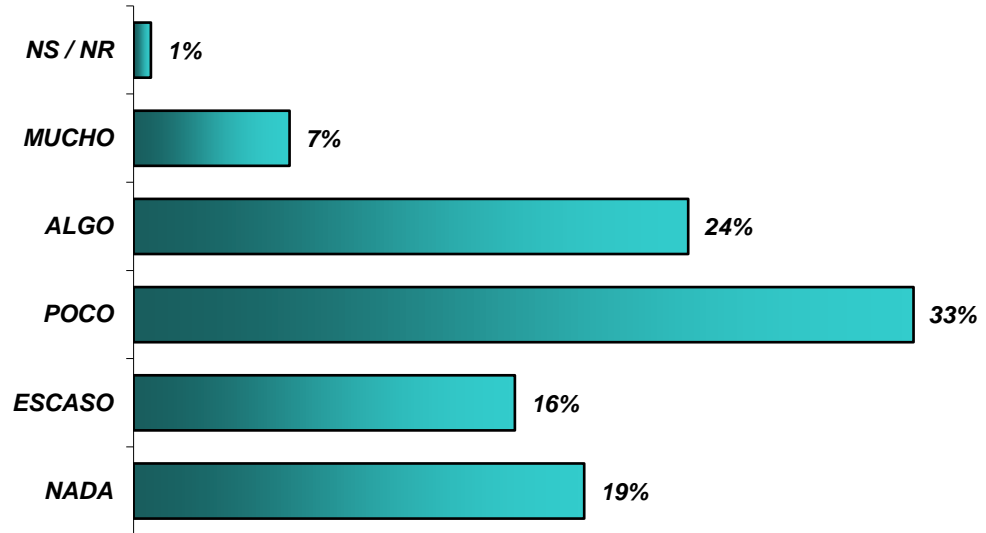
### GENERAL



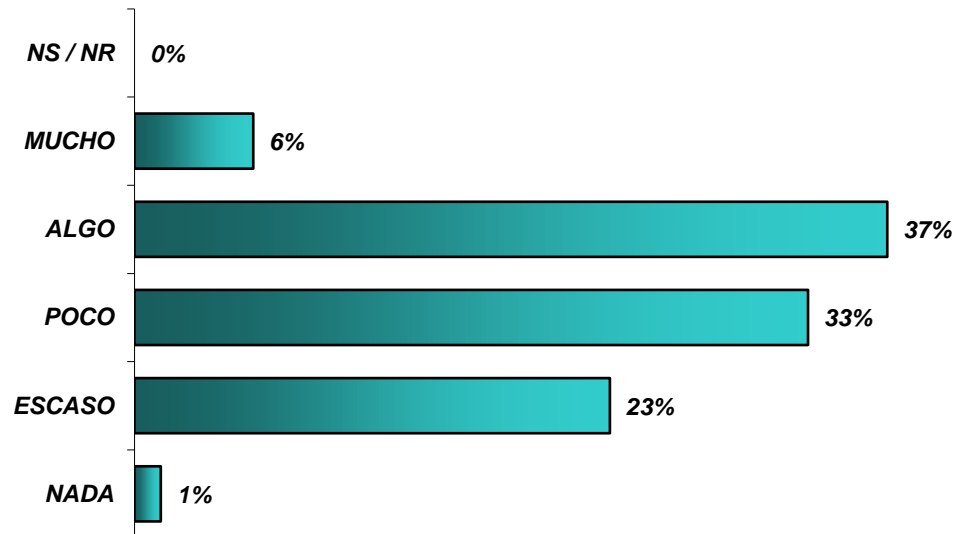
Promedio 3,04827586

Desviación 1,0835737

### DE 1 a 5 Semestre

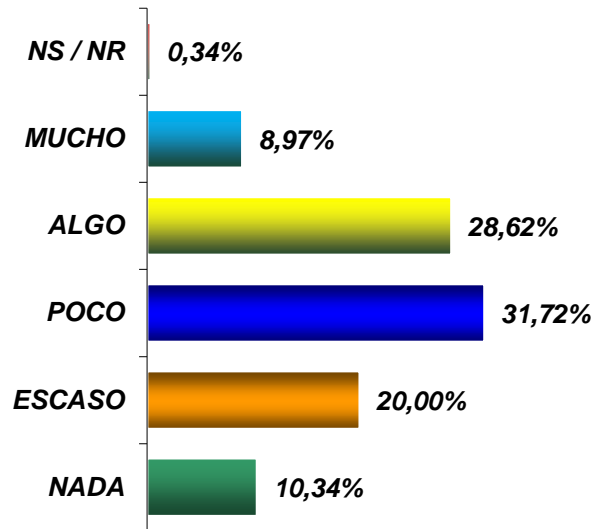


### De 6 a 10



7) Comprender el medio ambiente como un sistema complejo de procesos biofísicos y socio-culturales

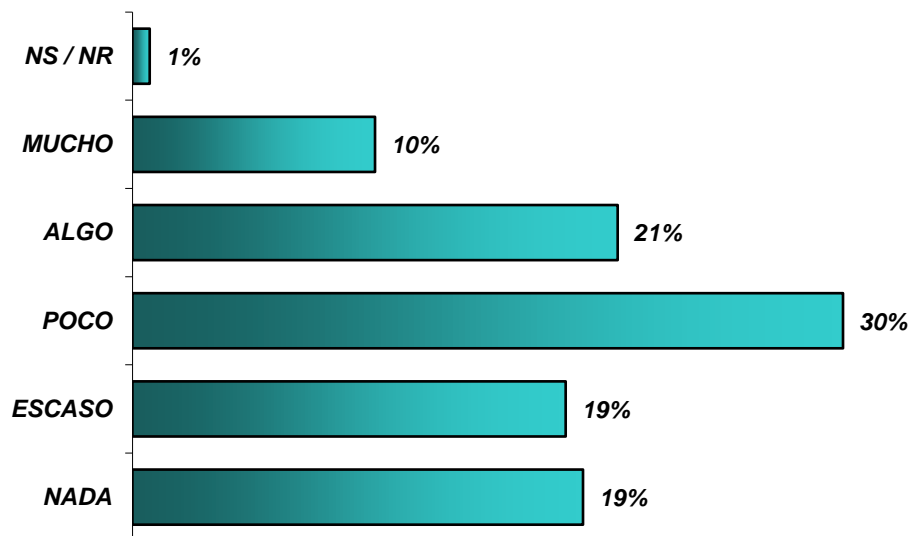
### GENERAL



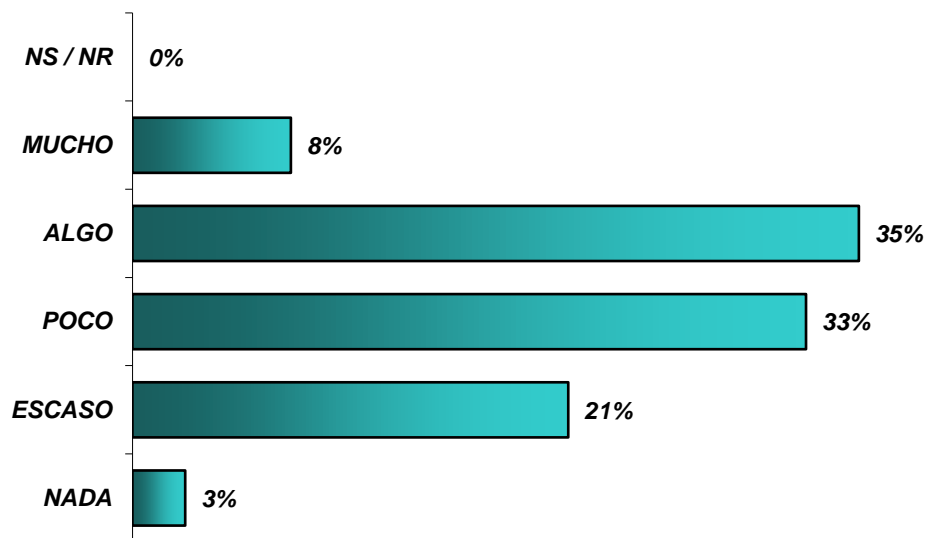
Promedio 3,06896552

Desviación 1,13549326

### DE 1 a 5 Semestre

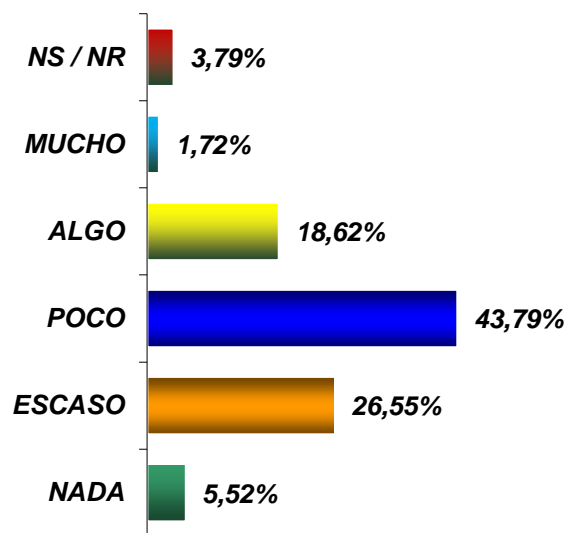


### De 6 a 10



8) El grado de formación ambiental que has adquirido en la universidad

### GENERAL

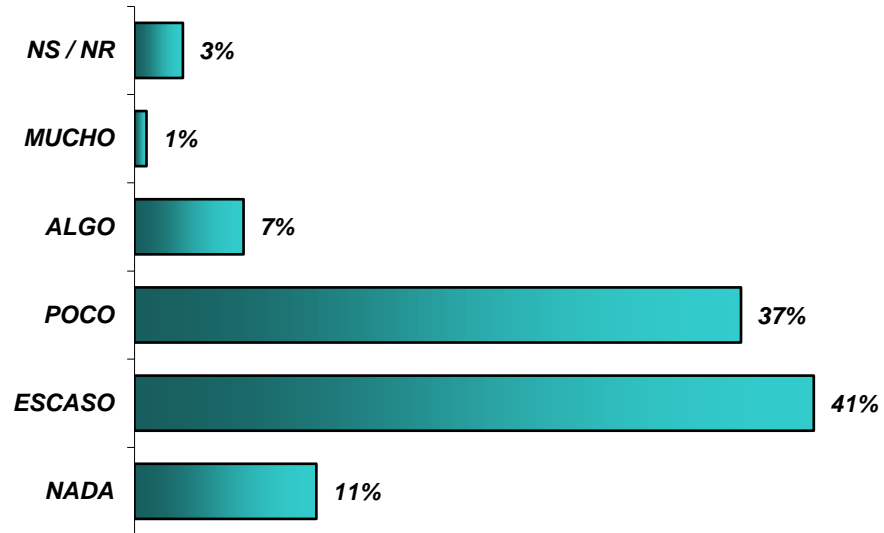


Promedio 2,95862069

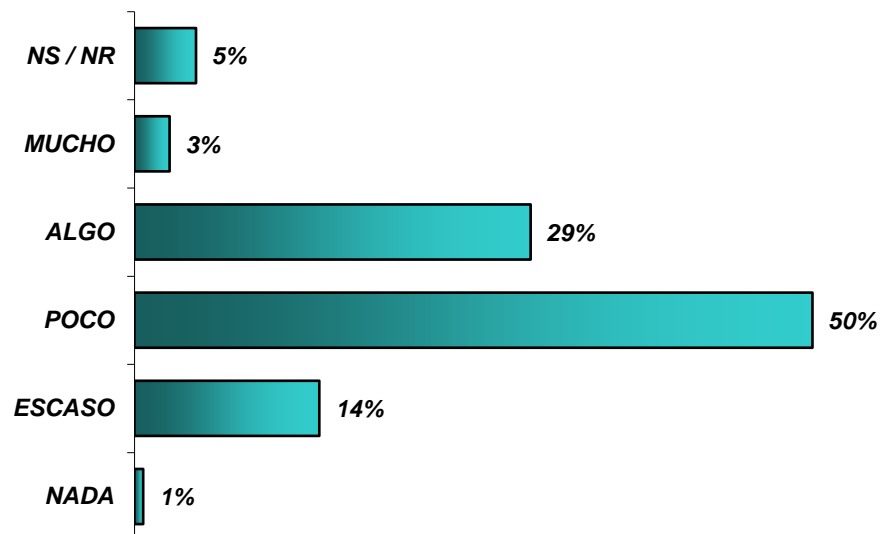
Desviación 1,04153109



### DE 1 a 5 Semestre



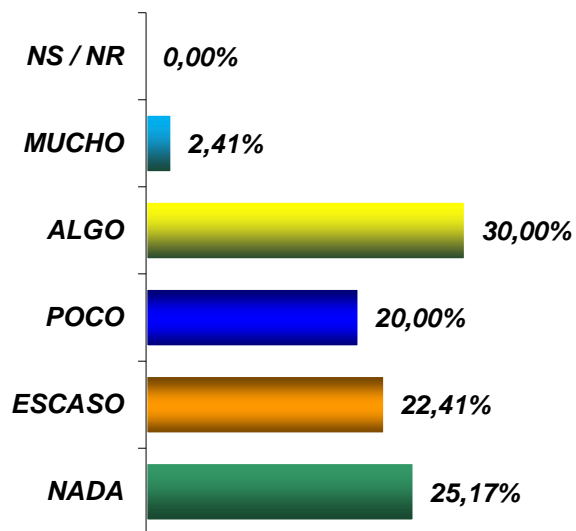
### De 6 a 10



### III) QUE TANTO SE HAN UTILIZADO LAS SIGUIENTES TECNICAS PEDAGOGICAS, EN LAS MATERIAS QUE HAS CURSADO HASTA AHORA

1) Te han puesto trabajos sobre cuestiones ambientales

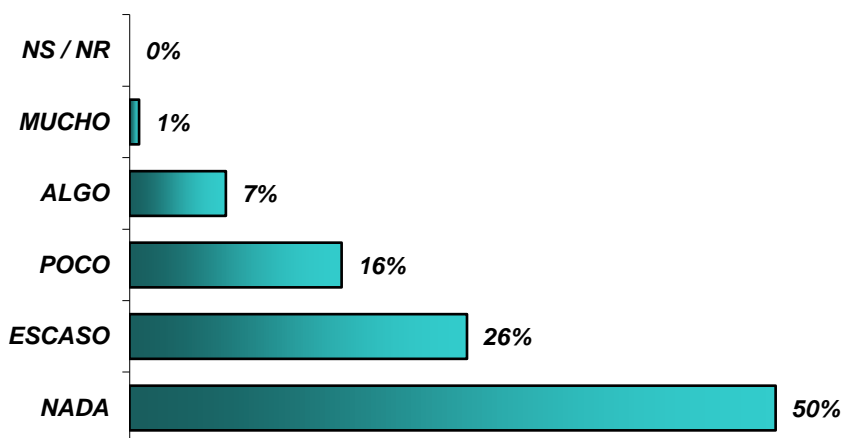
#### GENERAL



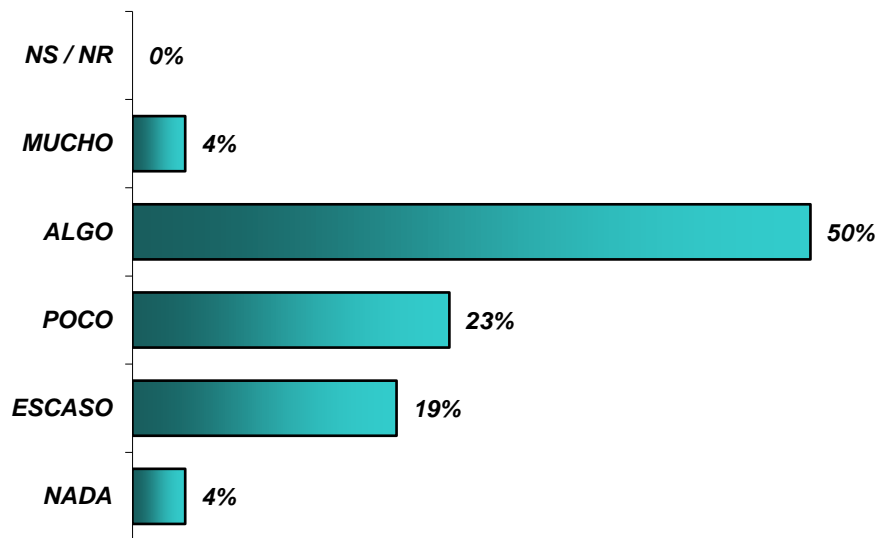
Promedio 2,62068966

Desviación 1,22018188

#### DE 1 a 5 Semestre

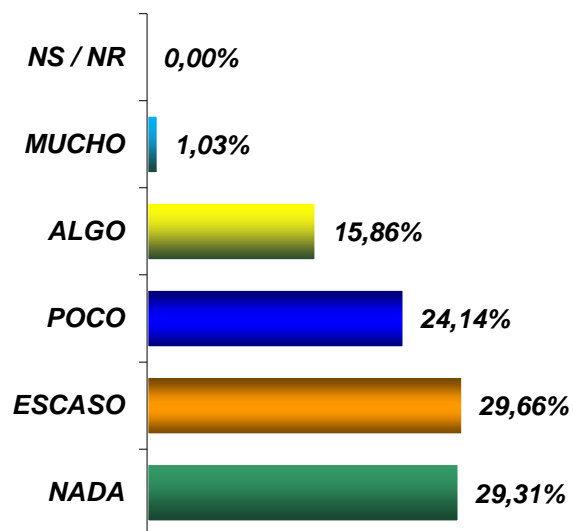


#### De 6 a 10



2) En algunos exámenes te hacen preguntas referidas al medio ambiente

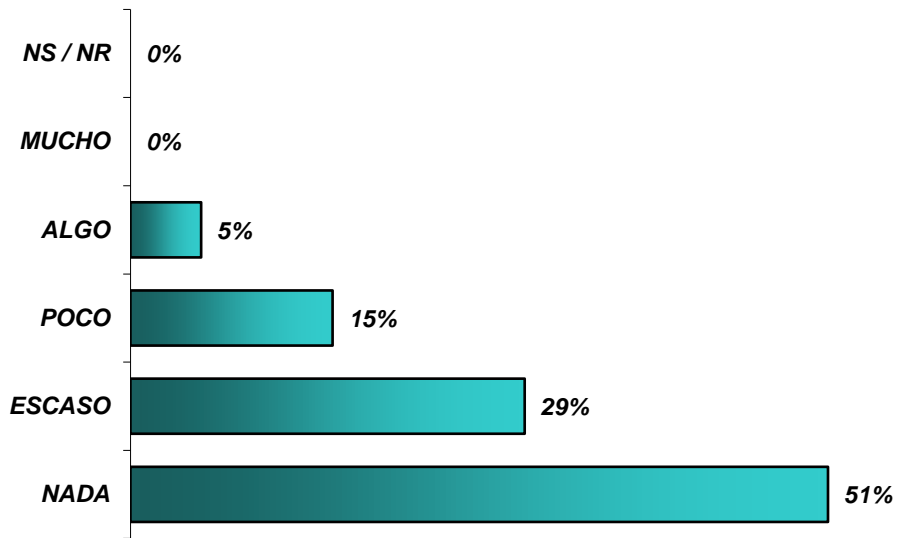
### GENERAL



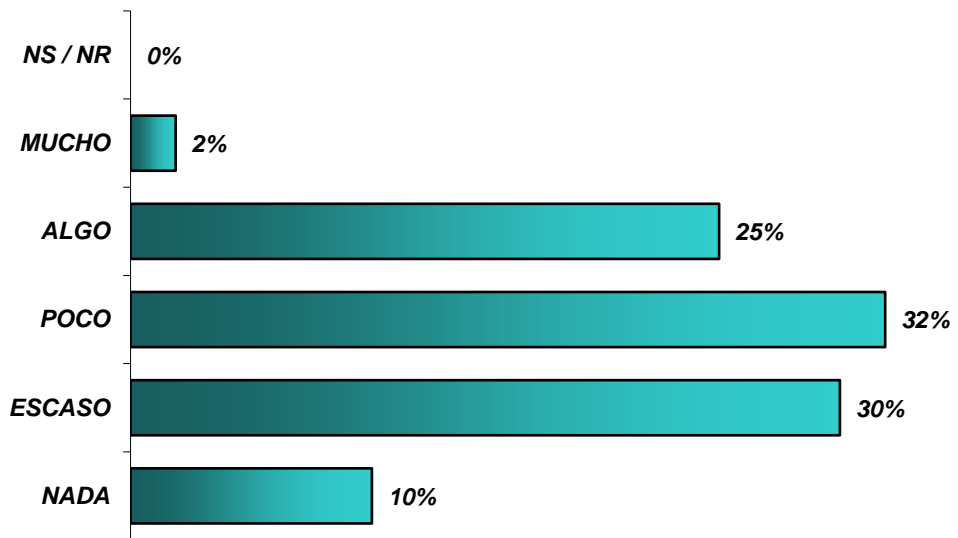
Promedio 2,29655172

Desviación 1,08544404

DE 1 a 5 Semestre

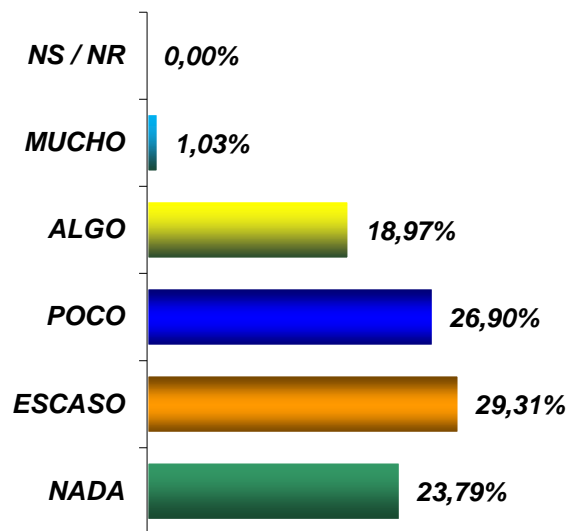


**De 6 a 10**



3) Tus docentes hacen discusiones en clase acerca de la problemática ambiental

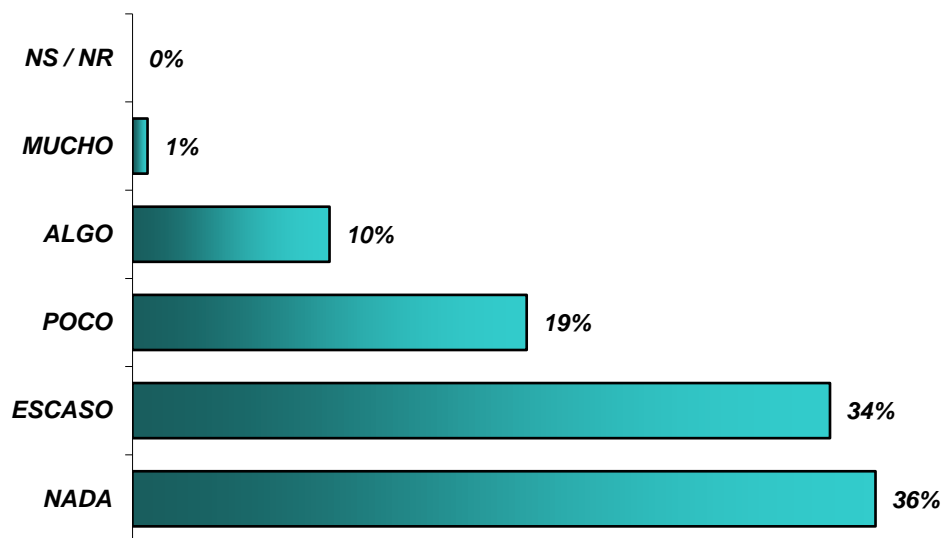
### GENERAL



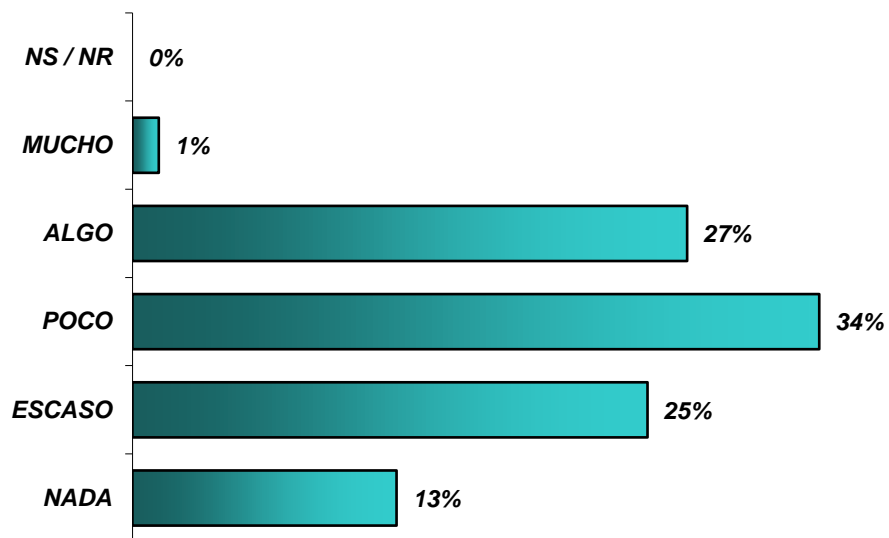
Promedio 2,44137931

Desviación 1,08066276

### DE 1 a 5 Semestre

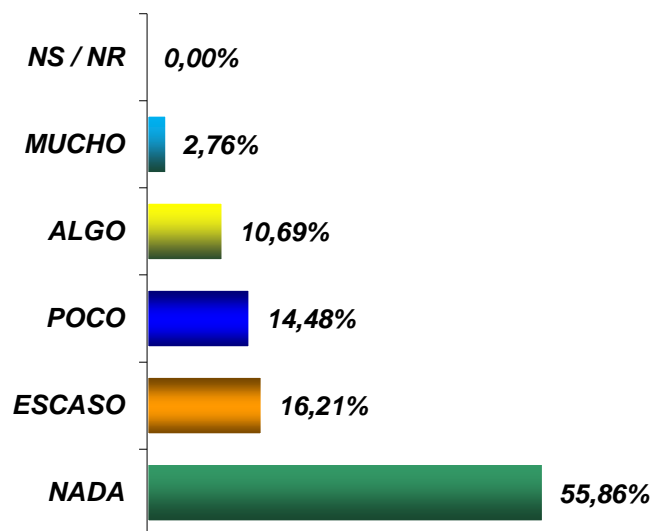


### De 6 a 10



4) Has asistido a laboratorios de carácter medio ambiental

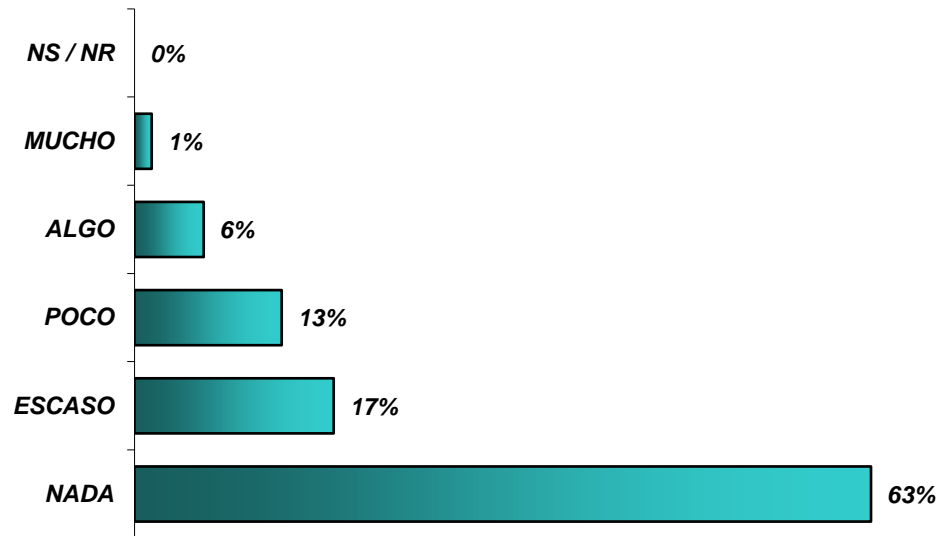
### GENERAL



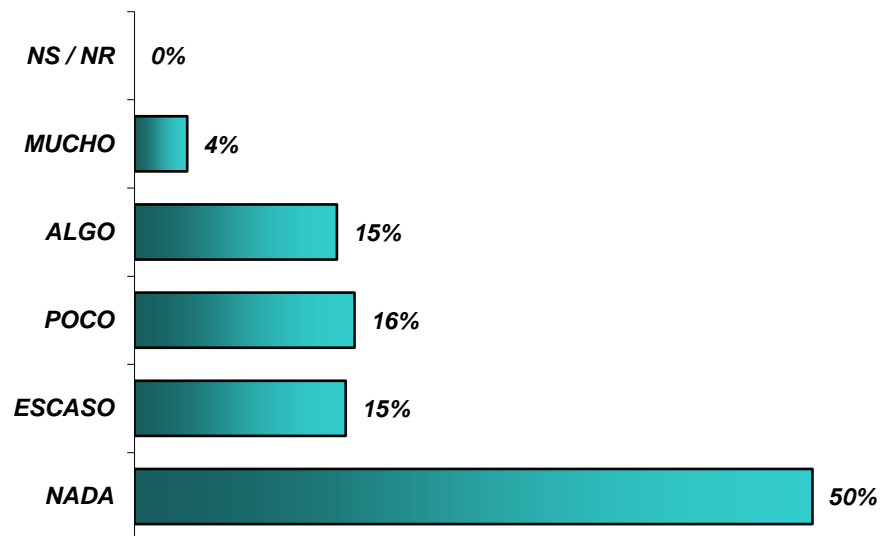
Promedio 1,88275862

Desviación 1,17059384

### DE 1 a 5 Semestre



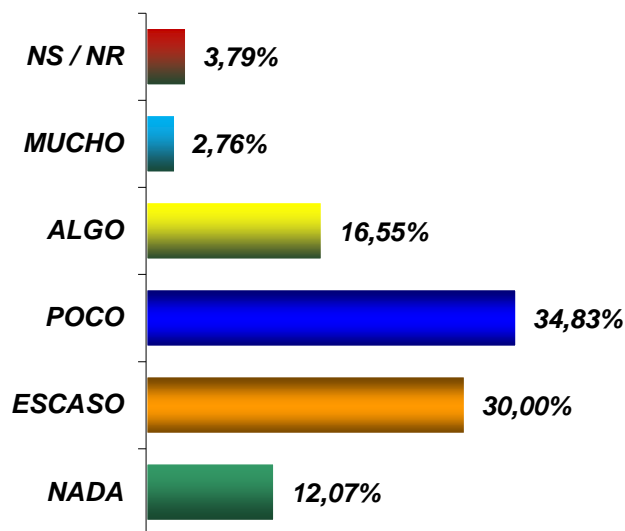
### De 6 a 10



**IV) EN LA LISTA DE ABAJO HAY UNA LISTA DE 18 ASPECTOS QUE POSIBLEMENTE, LOS DOCENTES DE INGENIERIA INDUSTRIAL, TOCAN O COMENTAN DE ELLOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS ASIGNATURAS.**

**1) POLITICO**

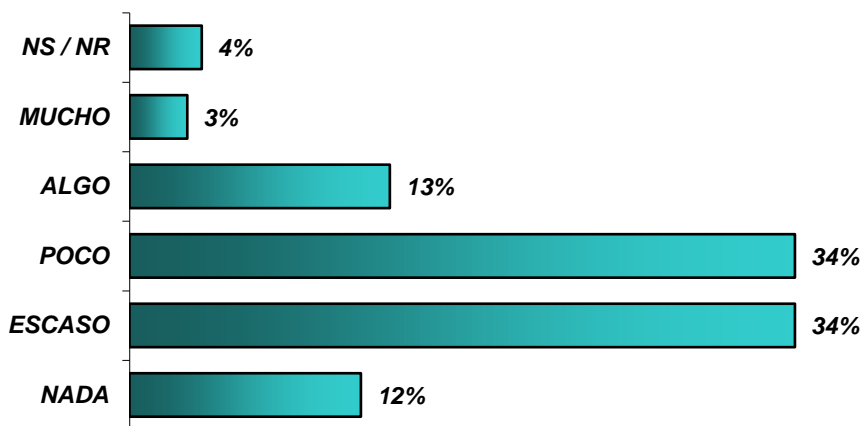
**GENERAL**



Promedio 2,79310345

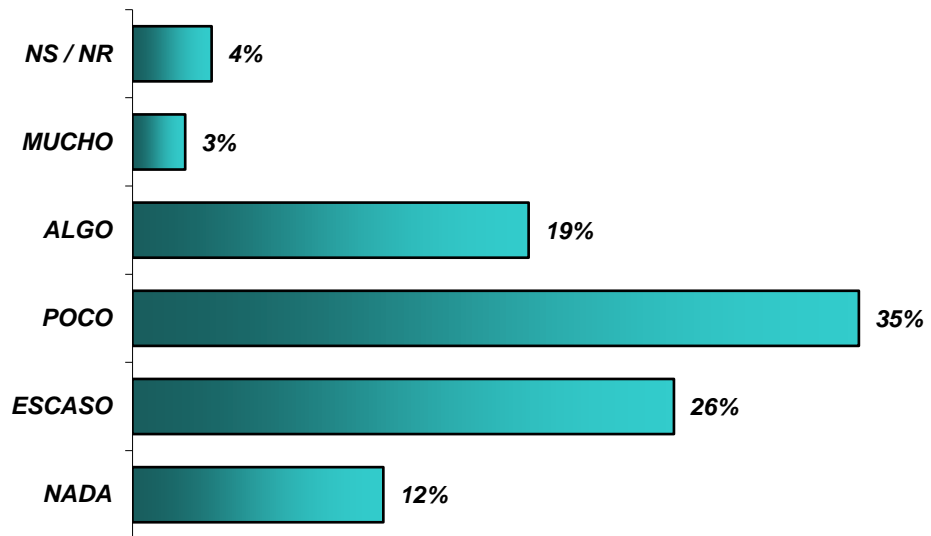
Desviación 1,16700042

**DE 1 a 5 Semestre**



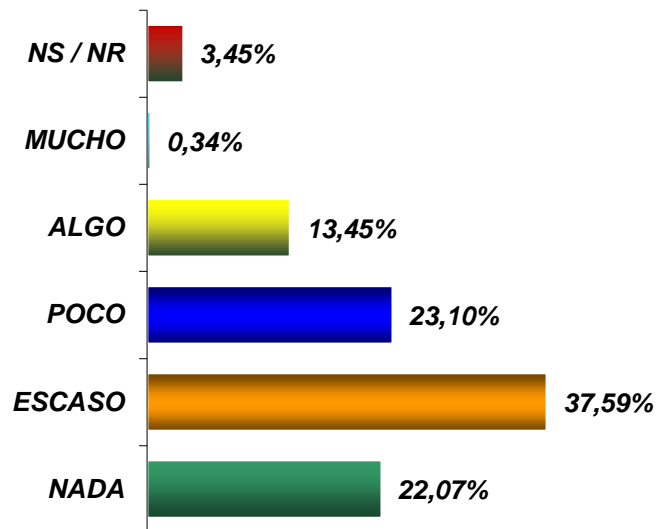


De 6 a 10



2) JURIDICO

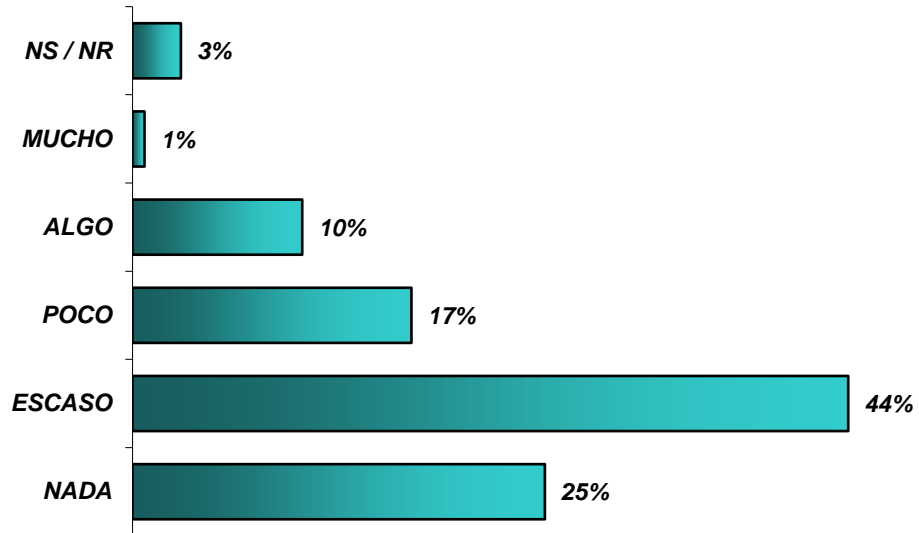
GENERAL



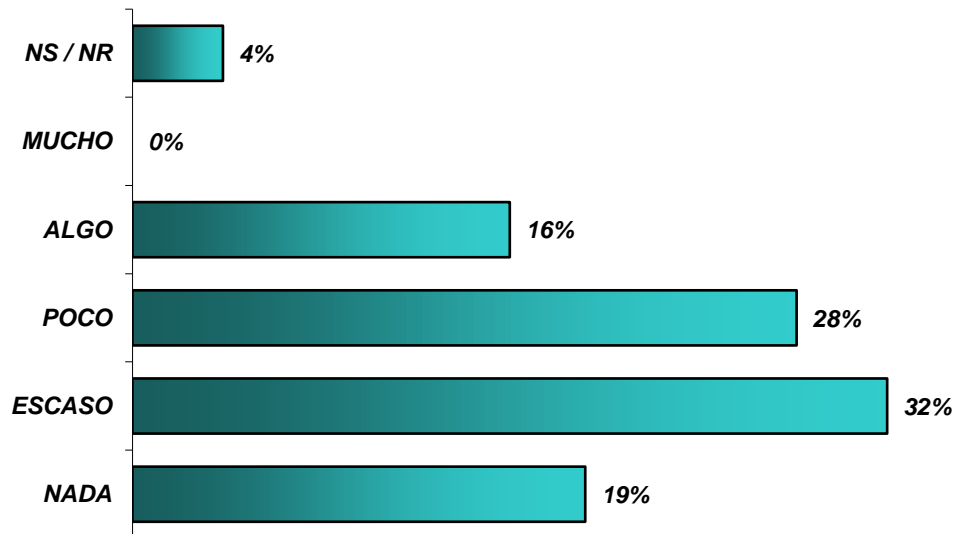
Promedio 2,42758621

Desviación 1,1808438

### DE 1 a 5 Semestre

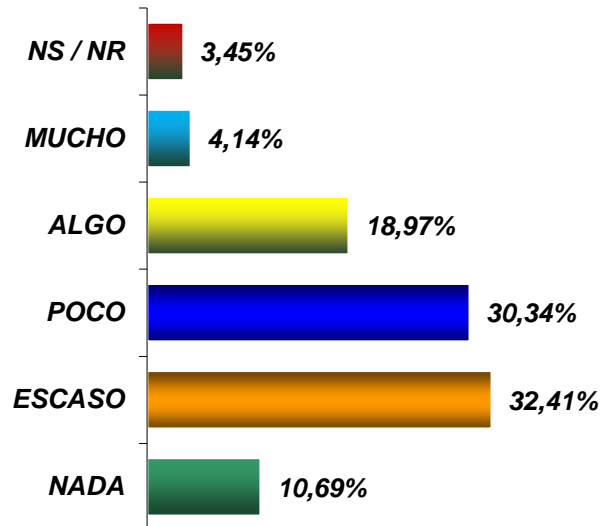


### De 6 a 10



3) SOCIOLOGICO

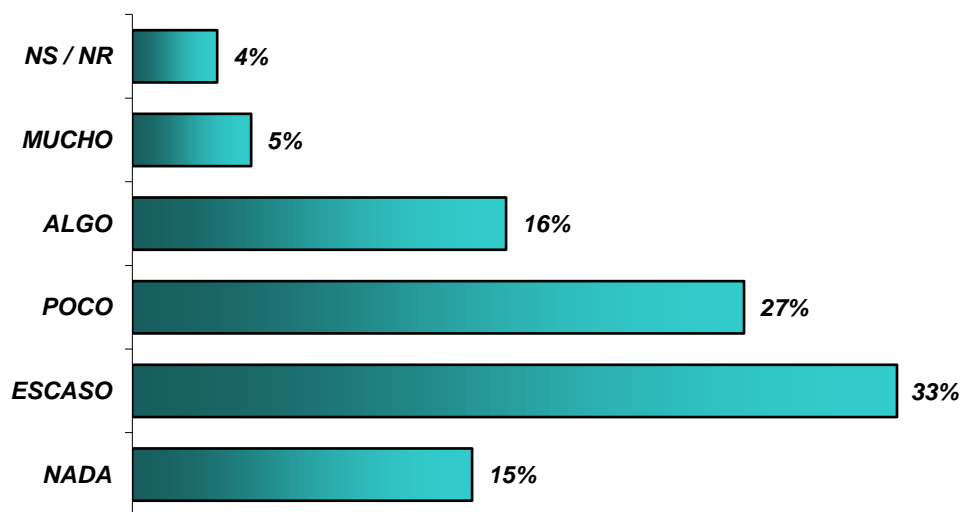
**GENERAL**



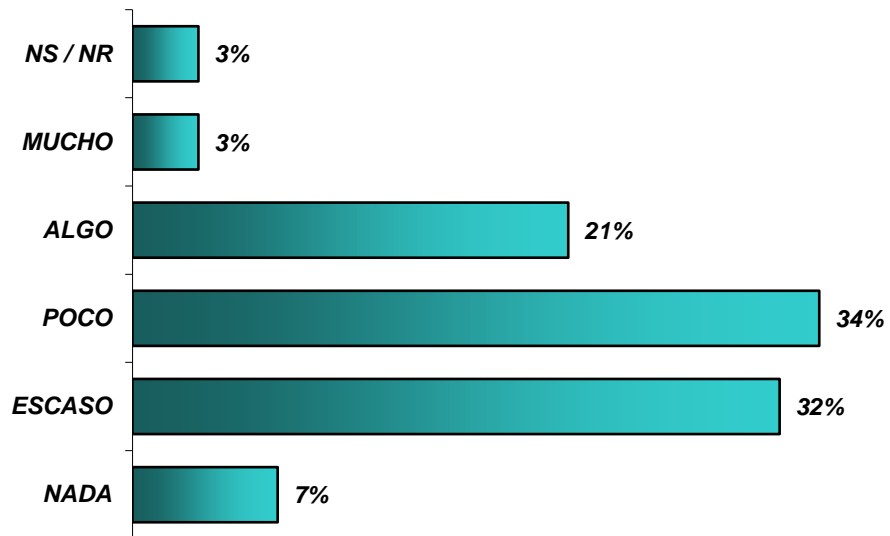
Promedio 2,83793103

Desviación 1,18143476

**DE 1 a 5 Semestre**

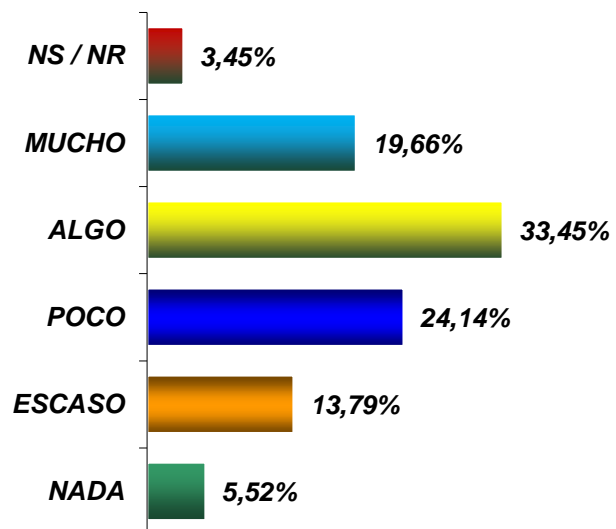


De 6 a 10



4) ECONOMICO

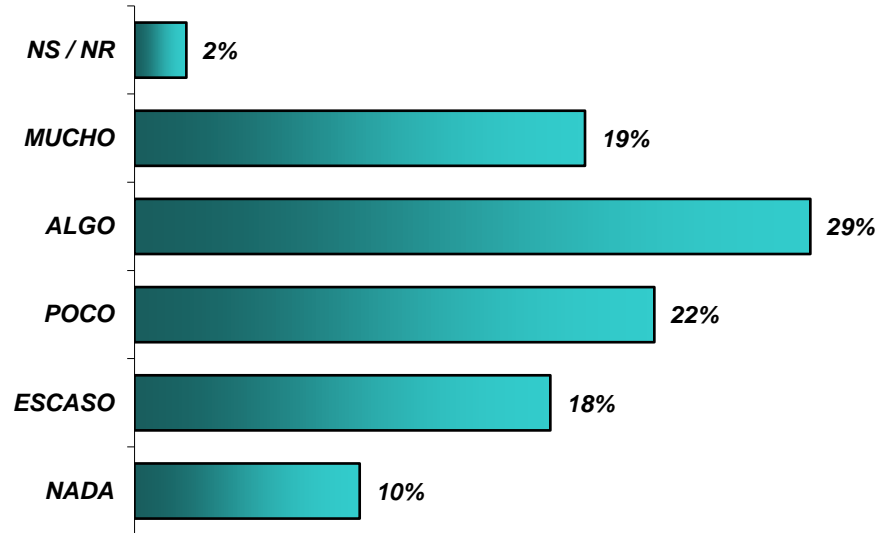
GENERAL



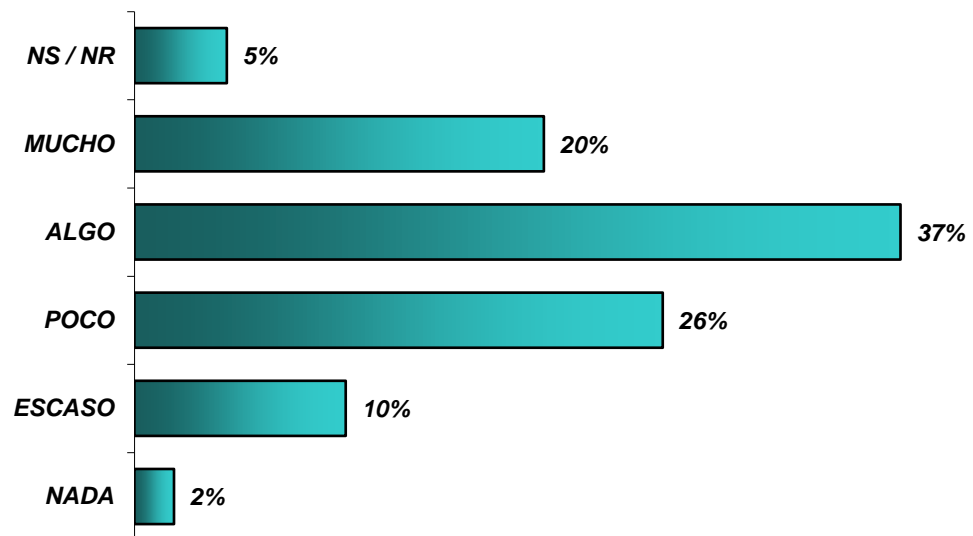
Promedio 3,58275862

Desviación 1,20626076

### DE 1 a 5 Semestre

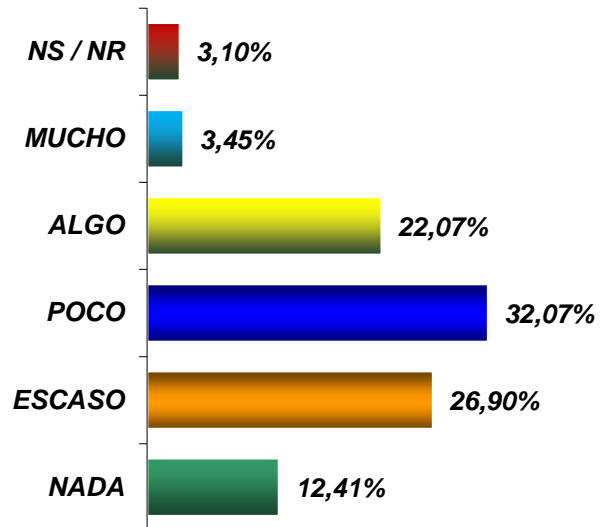


### De 6 a 10



## 5) HISTORICO

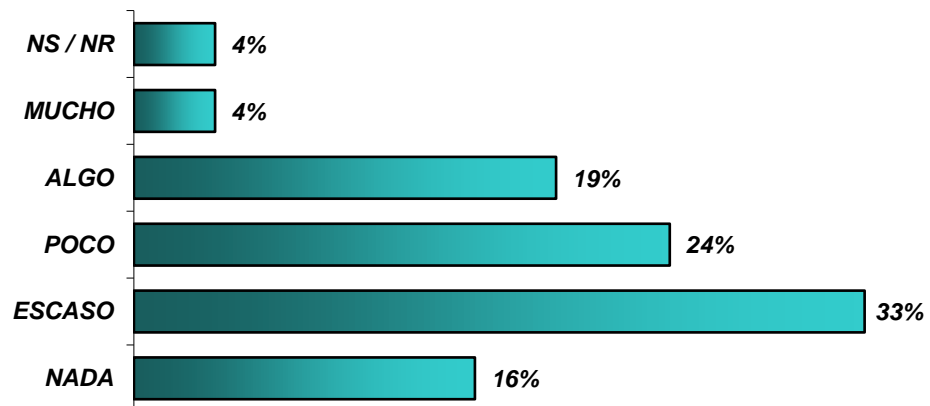
### GENERAL



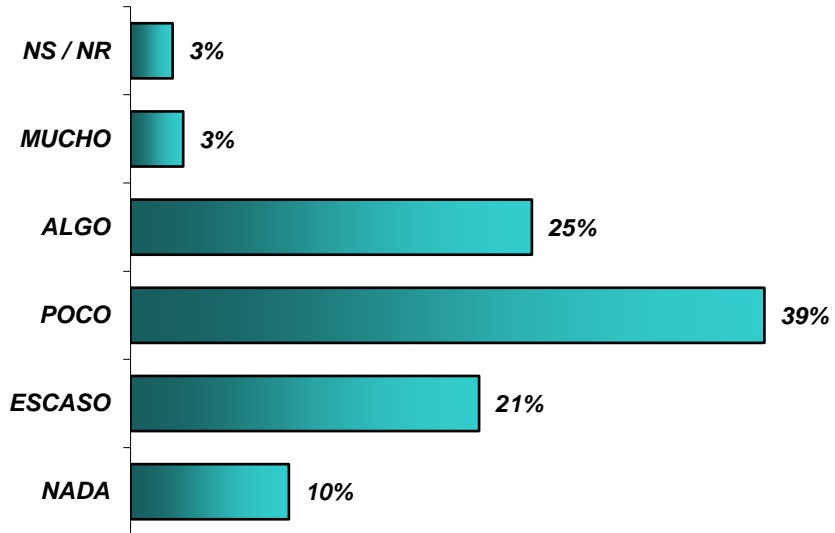
Promedio 2,86551724

Desviación 1,1790489

### DE 1 a 5 Semestre

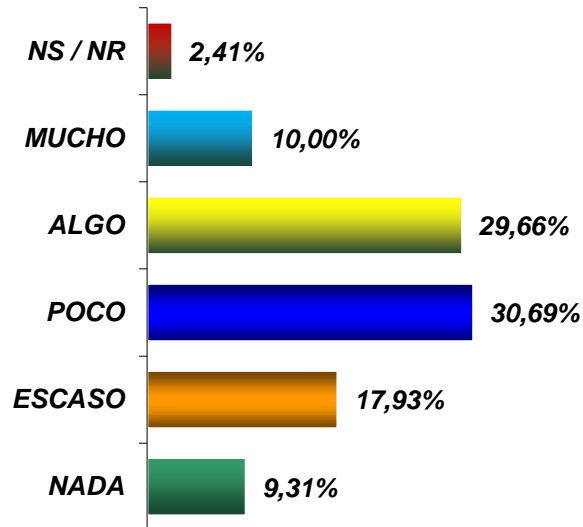


De 6 a 10



6) PEDAGOGICO

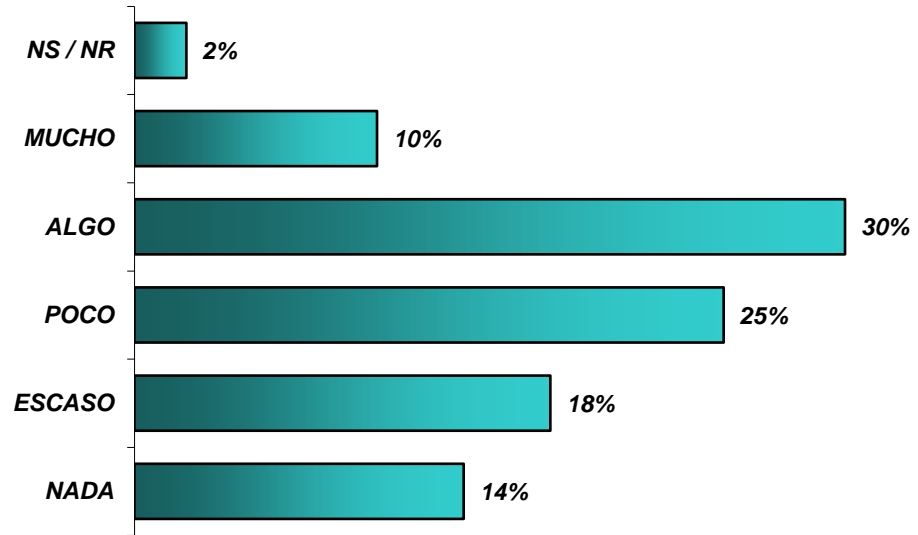
GENERAL



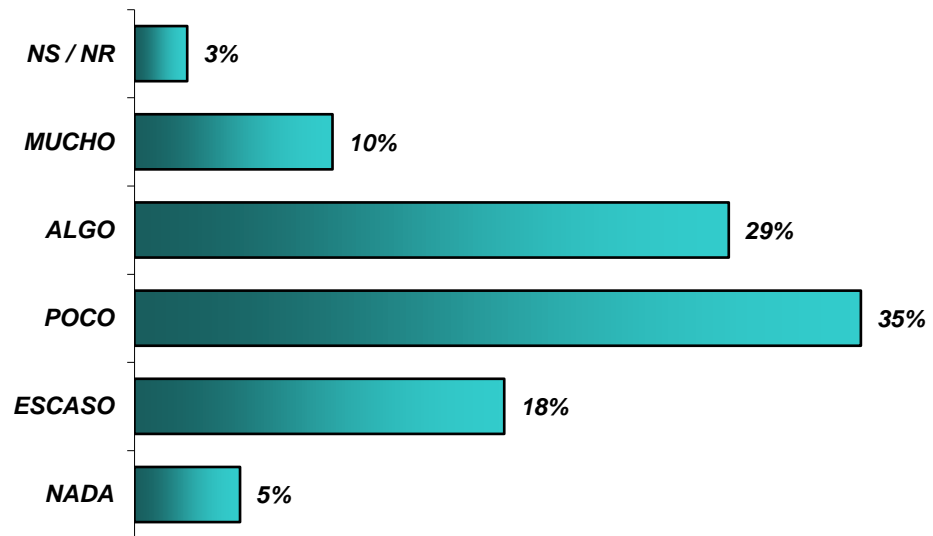
Promedio 3,20344828

Desviación 1,19543039

### DE 1 a 5 Semestre



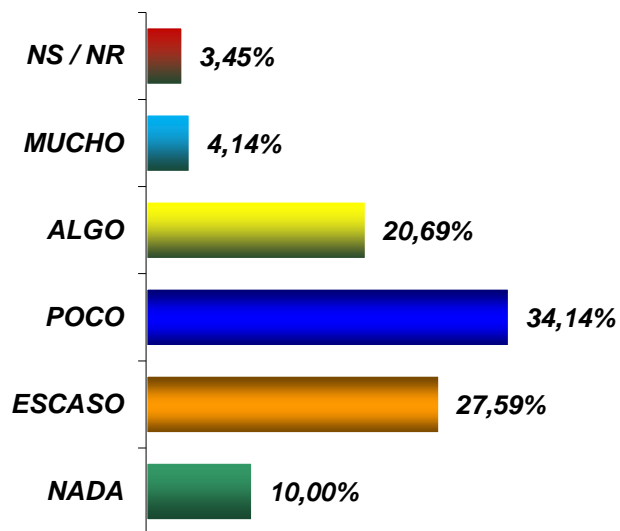
### De 6 a 10





7) SICOLOGICO

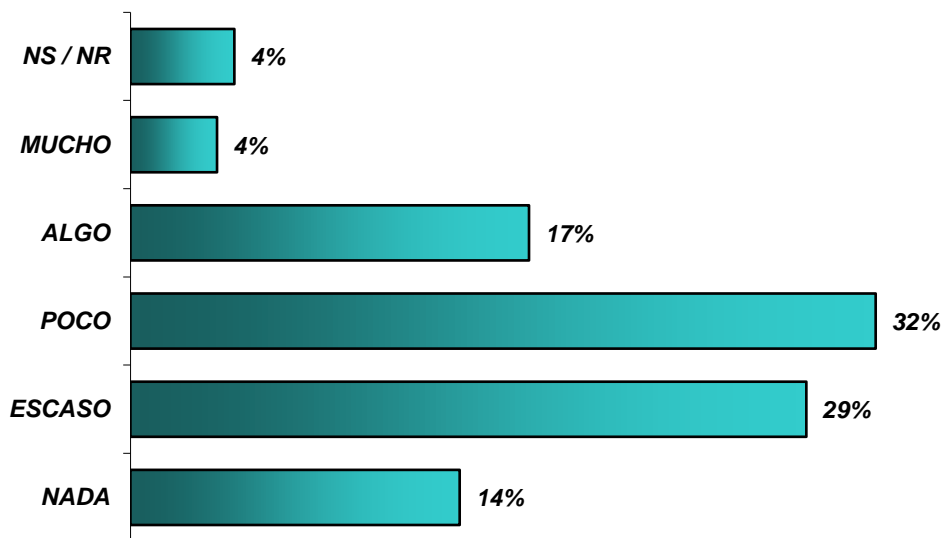
**GENERAL**



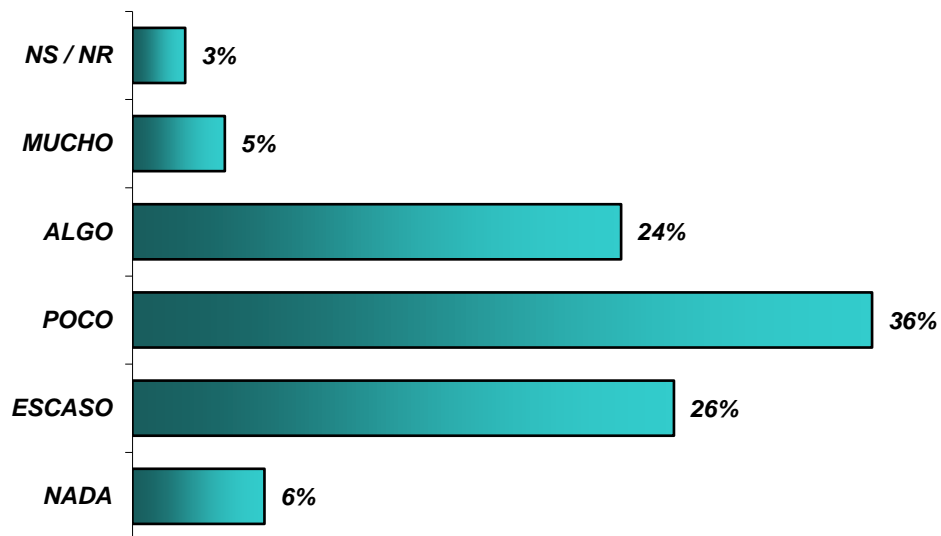
Promedio 2,91724138

Desviación 1,16466695

**DE 1 a 5 Semestre**

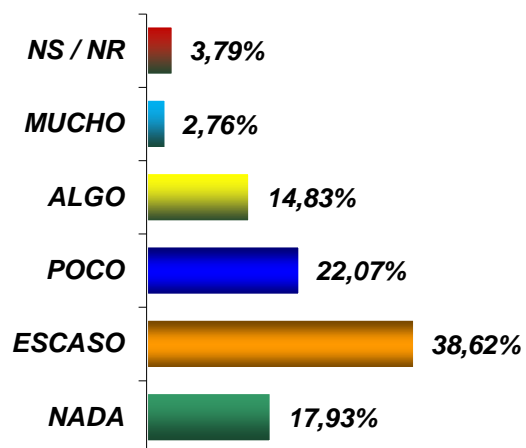


**De 6 a 10**



8) **FILOSOFICO**

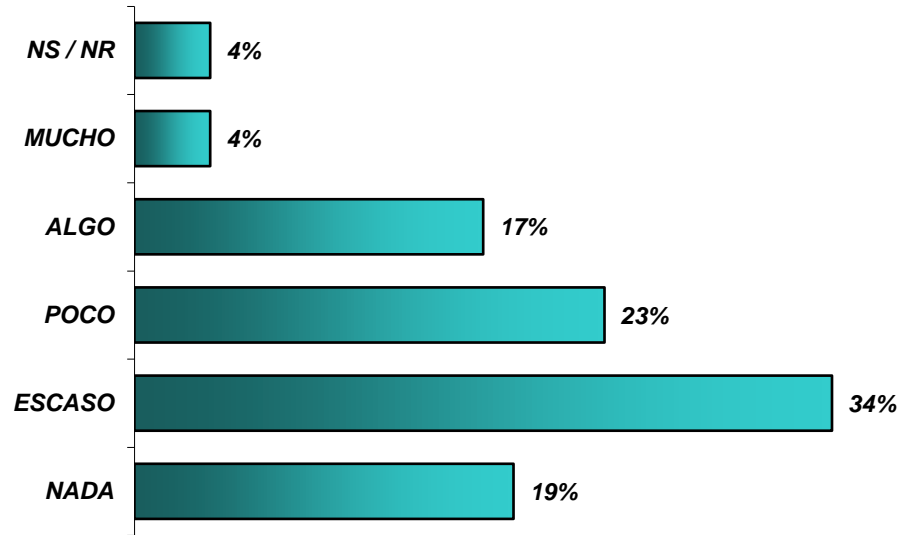
**GENERAL**



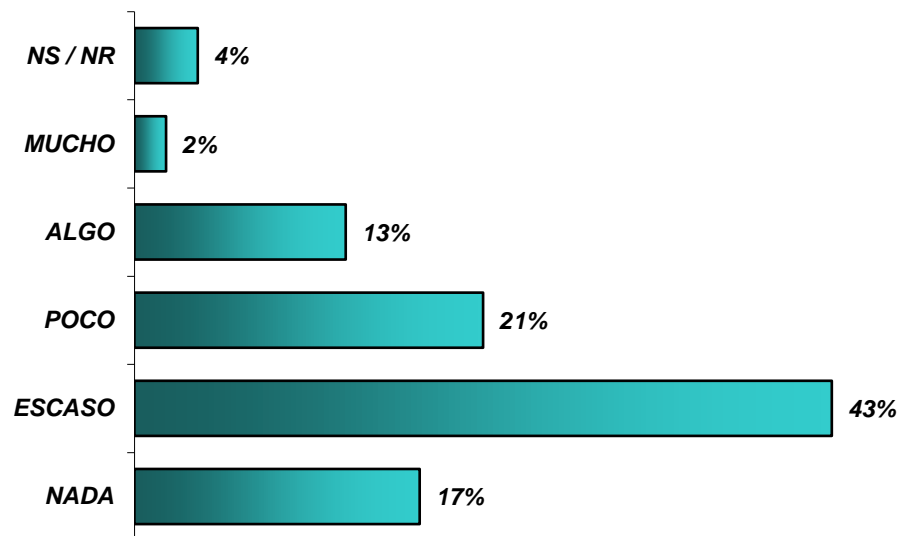
Promedio 2,57241379

Desviación 1,23526514

### DE 1 a 5 Semestre

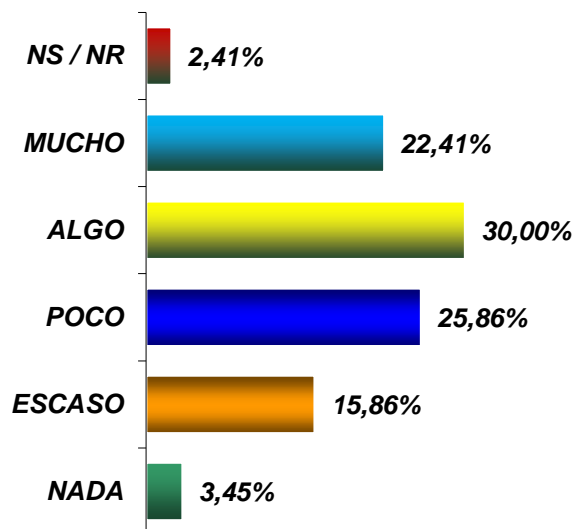


### De 6 a 10



9) ETICO/MORAL

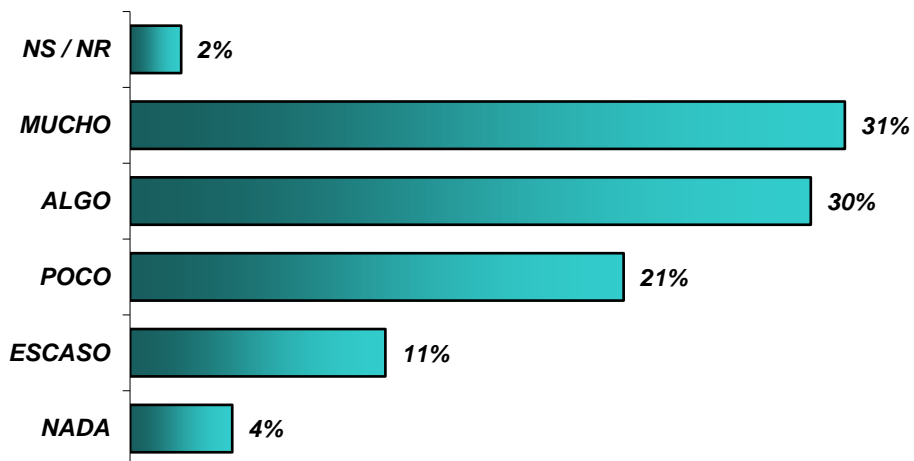
**GENERAL**



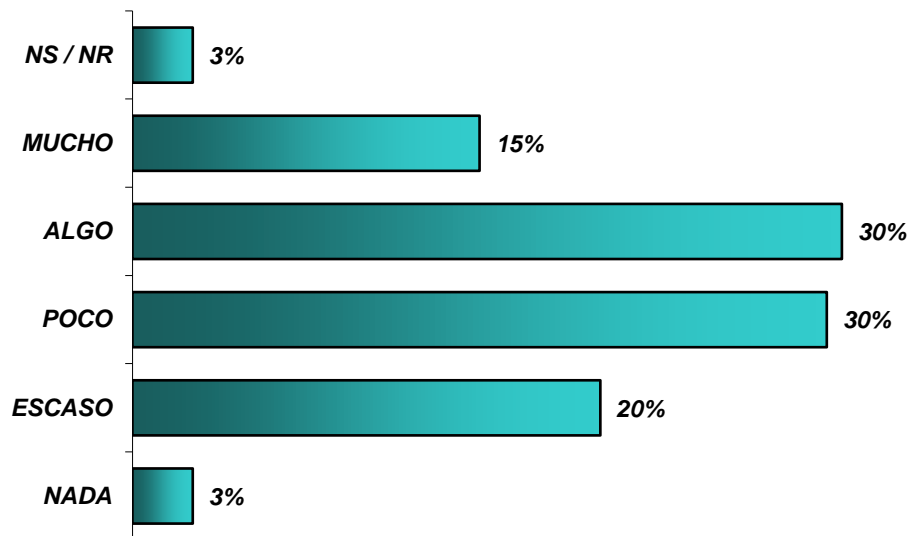
Promedio 3,59310345

Desviación 1,16759328

**DE 1 a 5 Semestre**

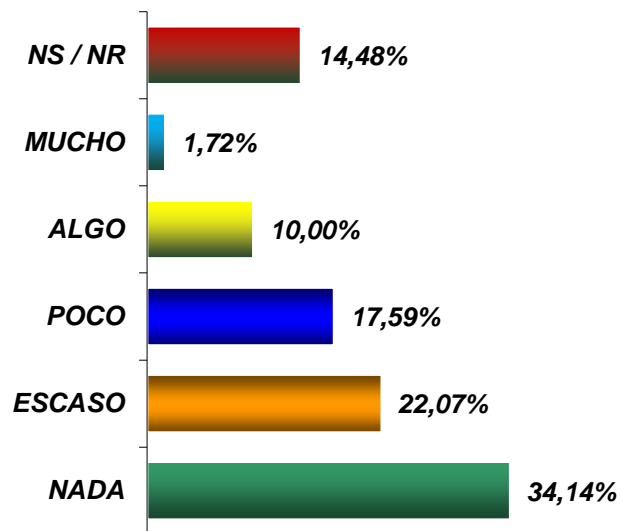


### De 6 a 10



### 10) ANTROPOLOGICO

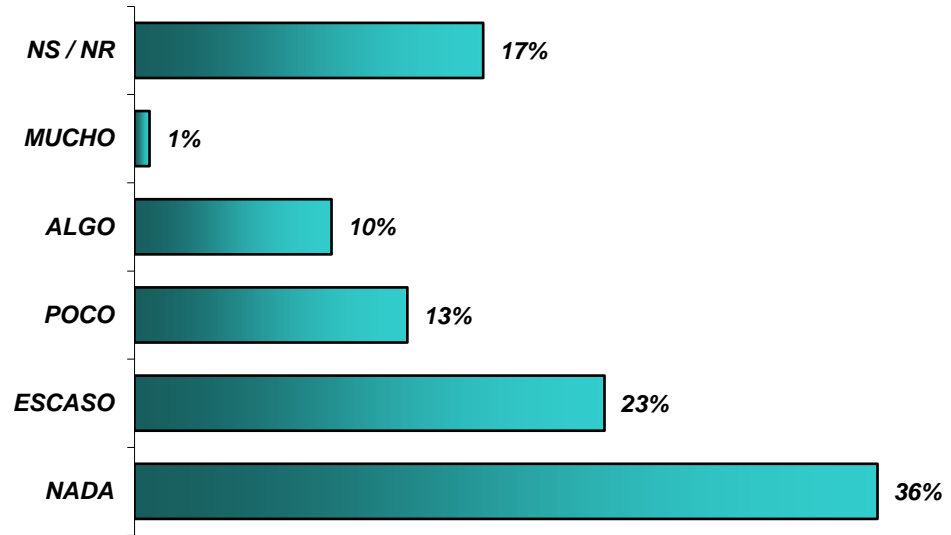
#### GENERAL



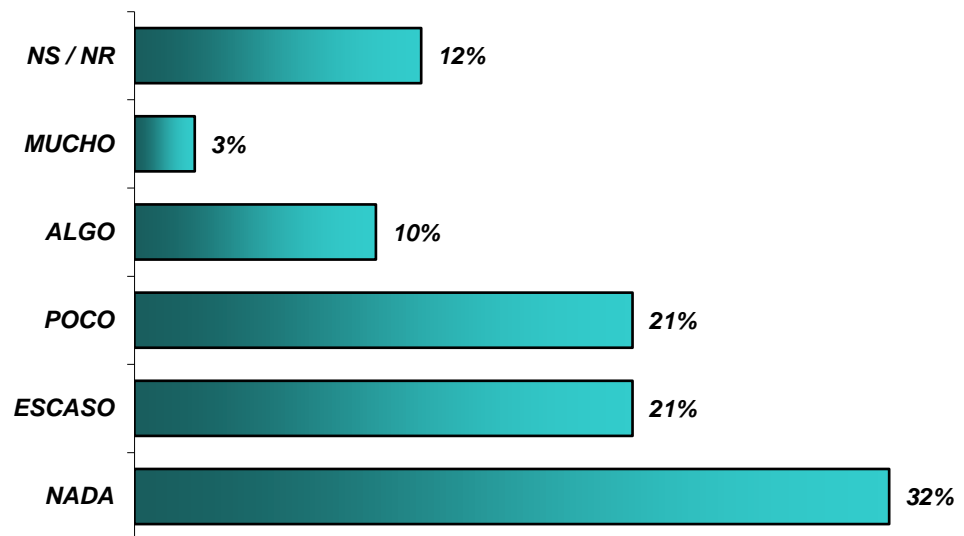
Promedio 2,66551724

Desviación 1,71957504

### DE 1 a 5 Semestre

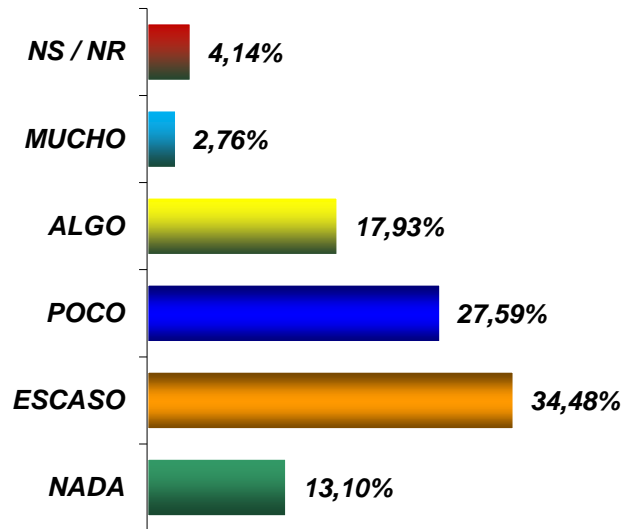


### De 6 a 10



11) GEOGRAFICO

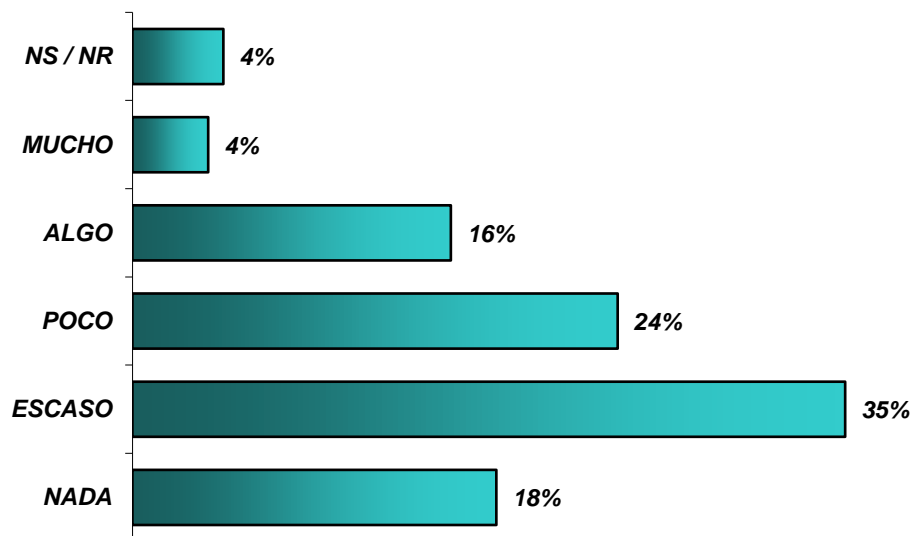
GENERAL



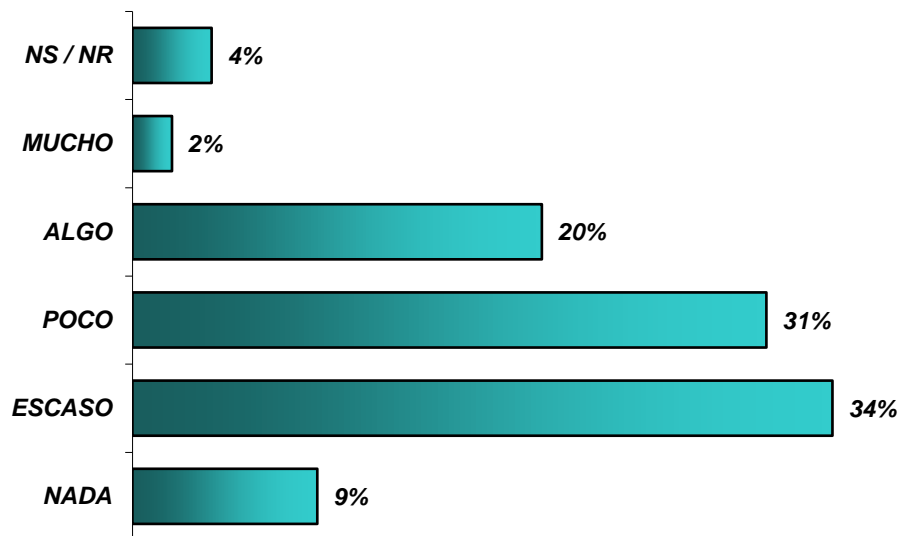
Promedio 2,75172414

Desviación 1,21428085

DE 1 a 5 Semestre

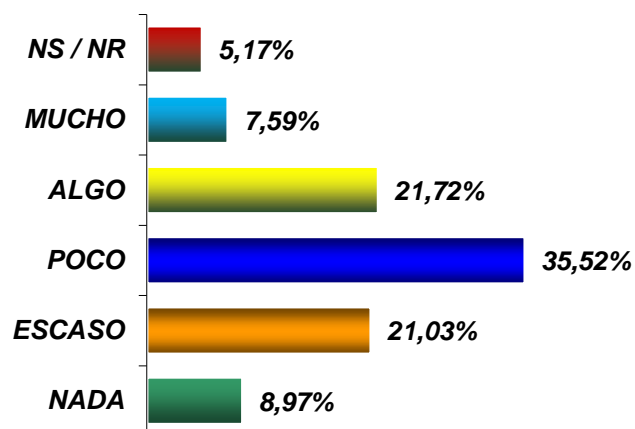


### De 6 a 10



### 12) URBANISTICO

#### GENERAL

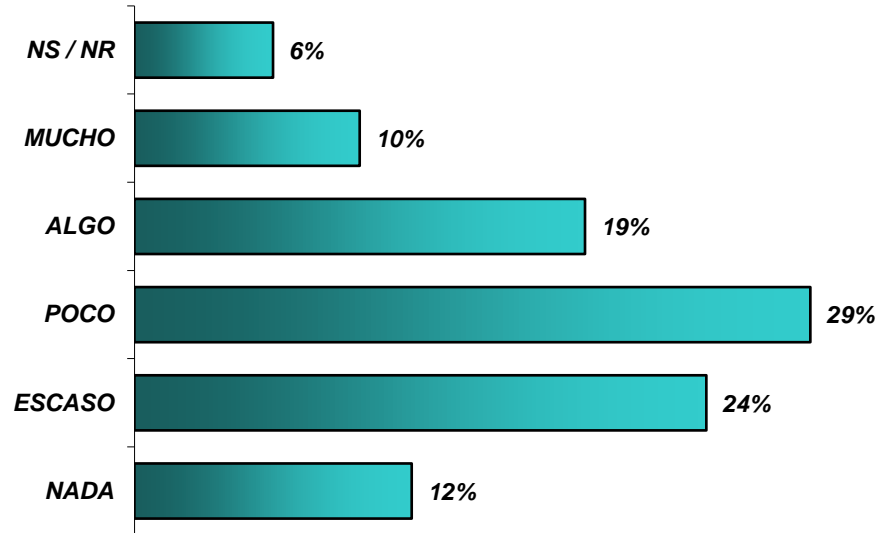


Promedio 3,13448276

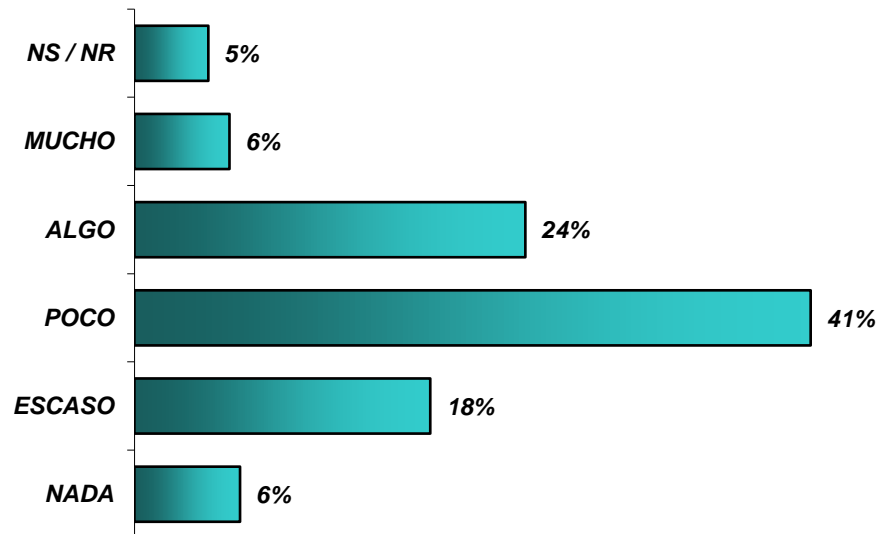
Desviación 1,24193617



### DE 1 a 5 Semestre

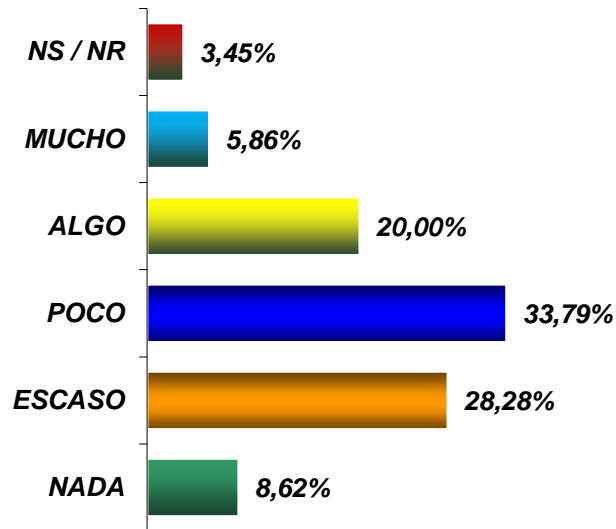


### De 6 a 10



13) ECOLOGICO

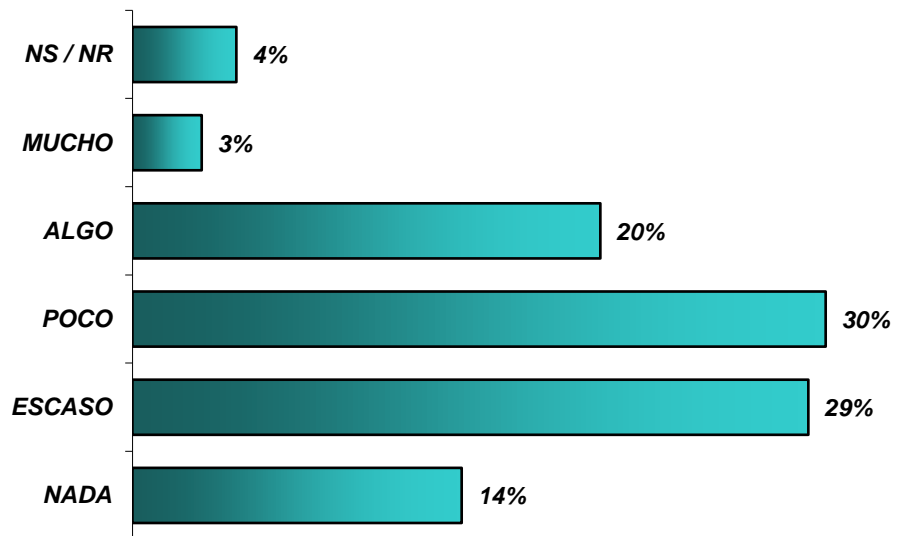
**GENERAL**



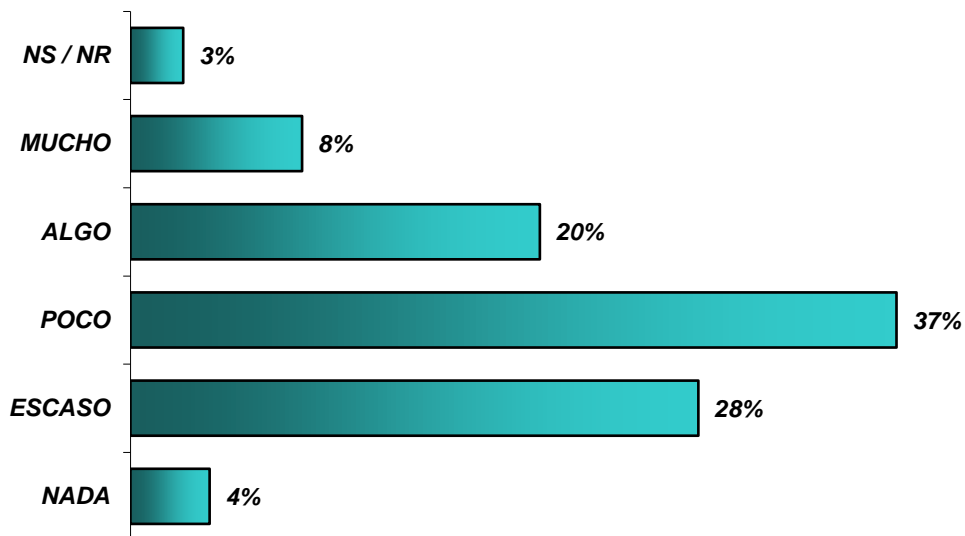
Promedio 2,96551724

Desviación 1,17301724

**DE 1 a 5 Semestre**

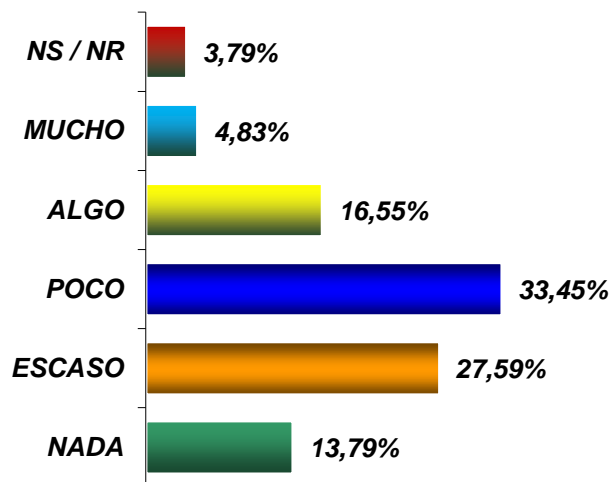


**De 6 a 10**



14) BIOLÓGICO

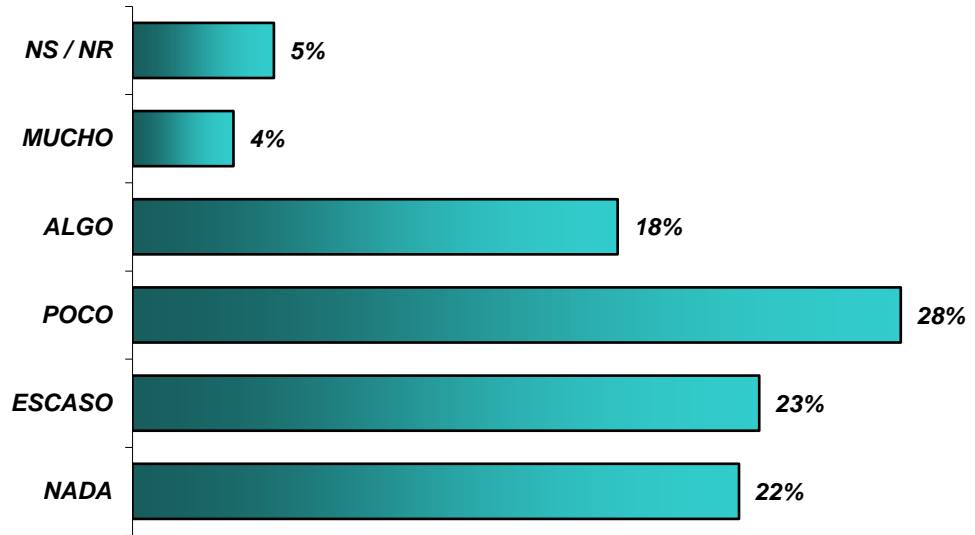
**GENERAL**



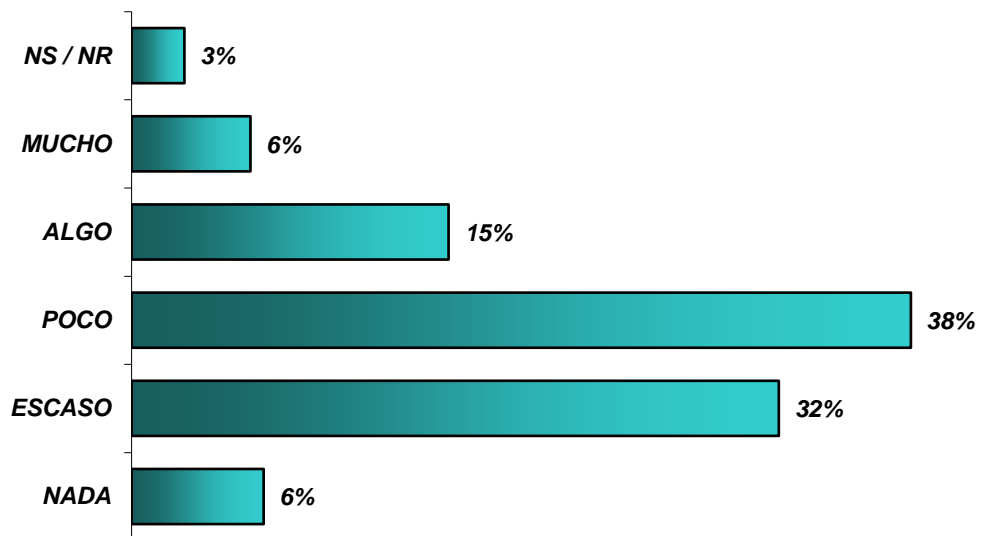
Promedio 2,82413793

Desviación 1,22549479

### DE 1 a 5 Semestre

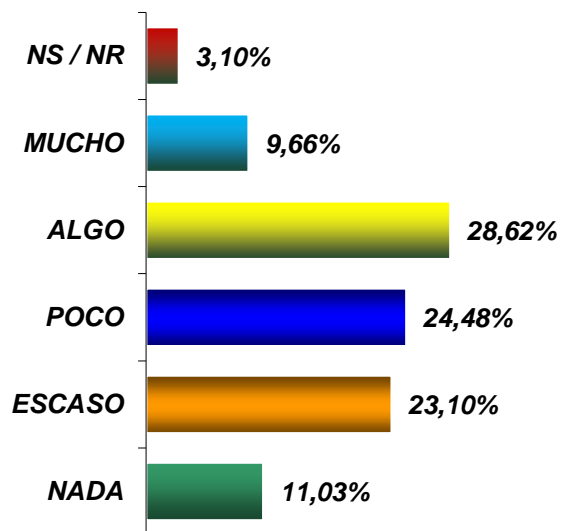


### De 6 a 10



15) QUIMICO

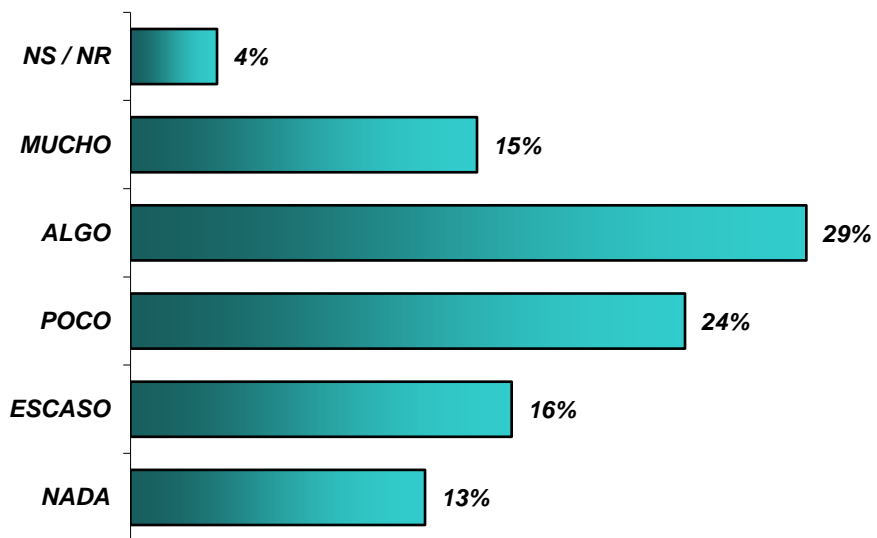
**GENERAL**



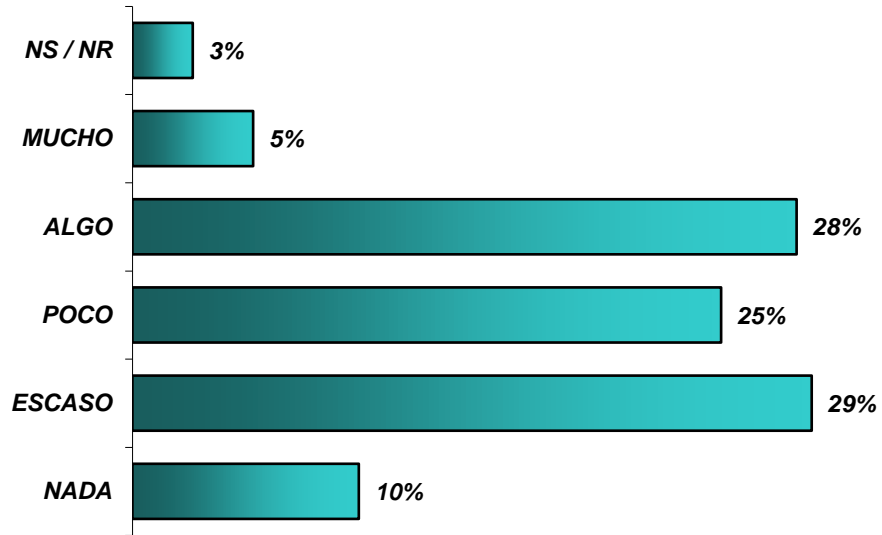
Promedio 3,12068966

Desviación 1,27088213

**DE 1 a 5 Semestre**

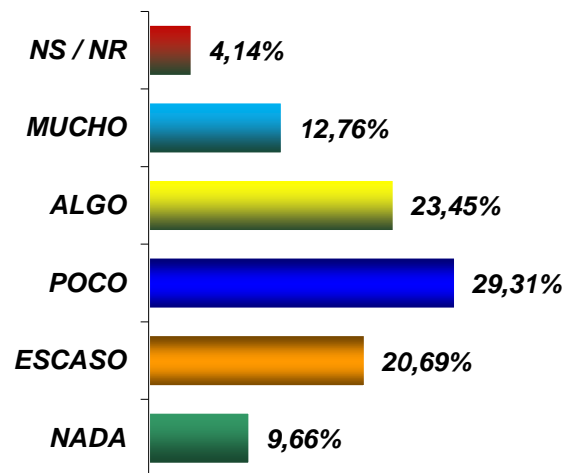


**De 6 a 10**



16) FISICO

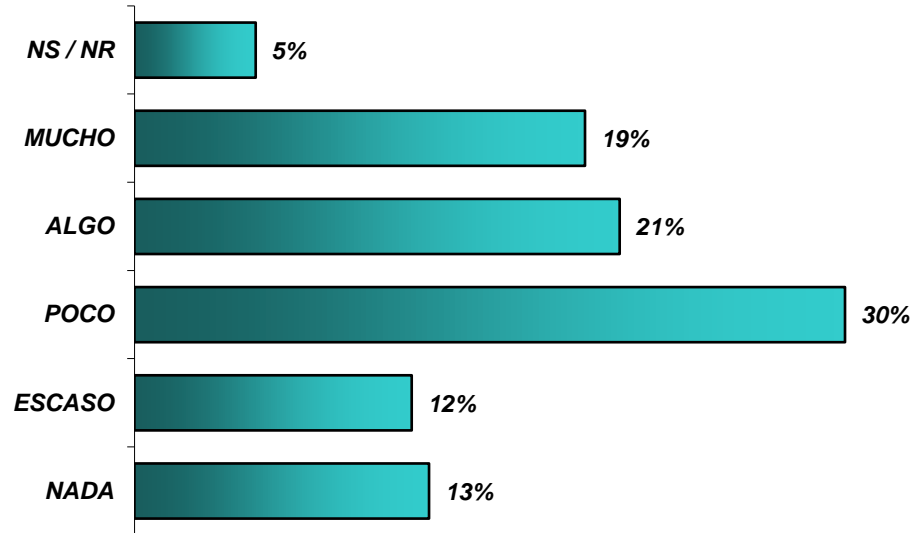
**GENERAL**



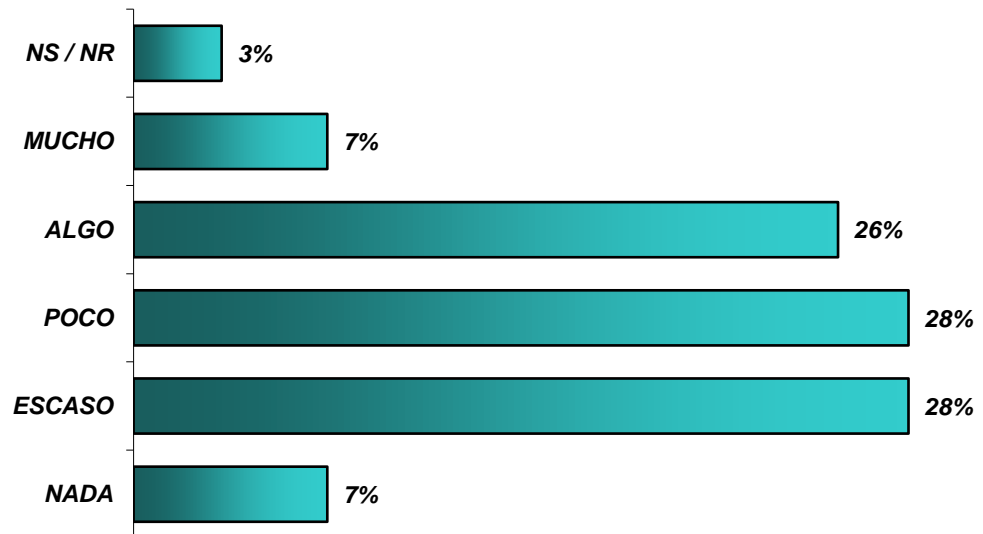
Promedio 3,2137931

Desviación 1,29243852

### DE 1 a 5 Semestre

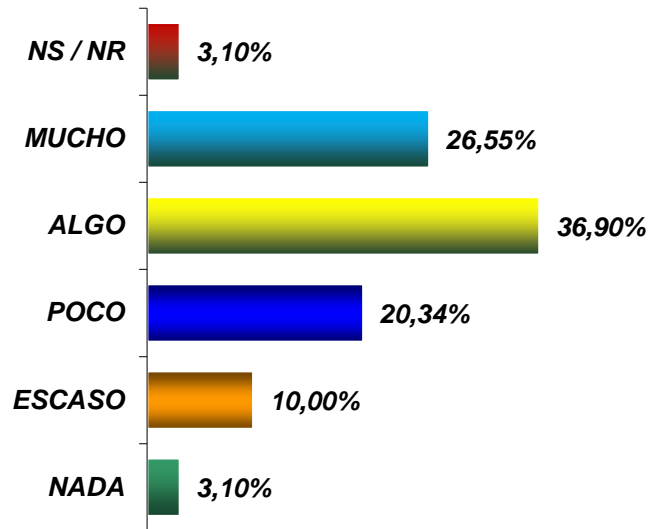


### De 6 a 10



17) TECNOLÓGICO

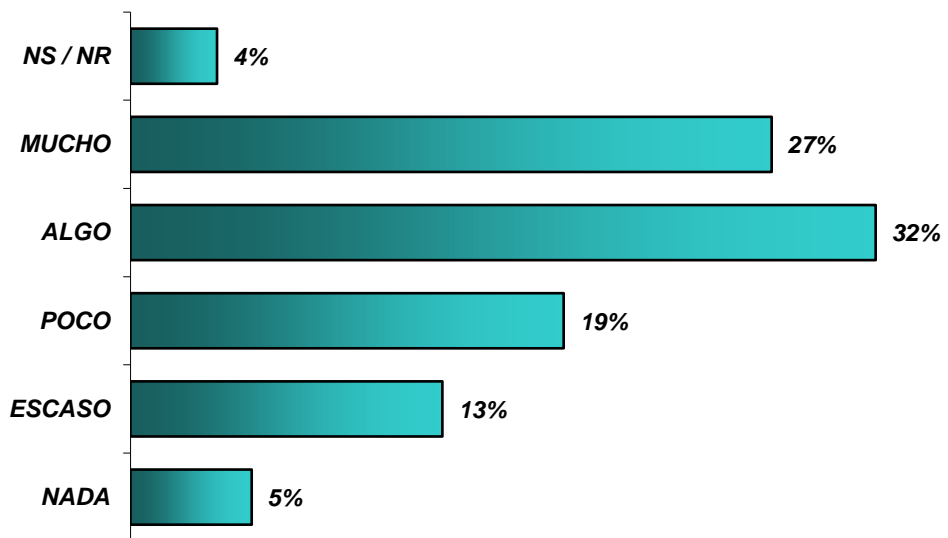
**GENERAL**



Promedio 3,83103448

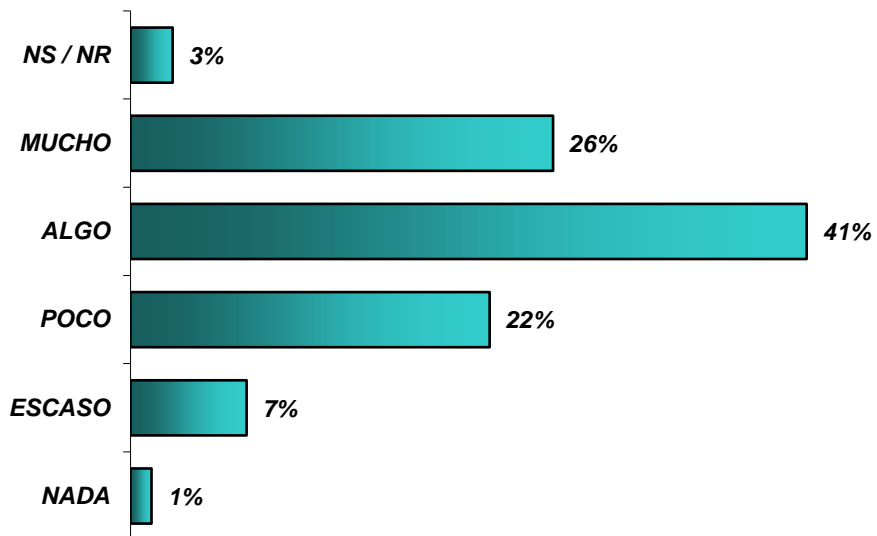
Desviación 1,11721461

**DE 1 a 5 Semestre**



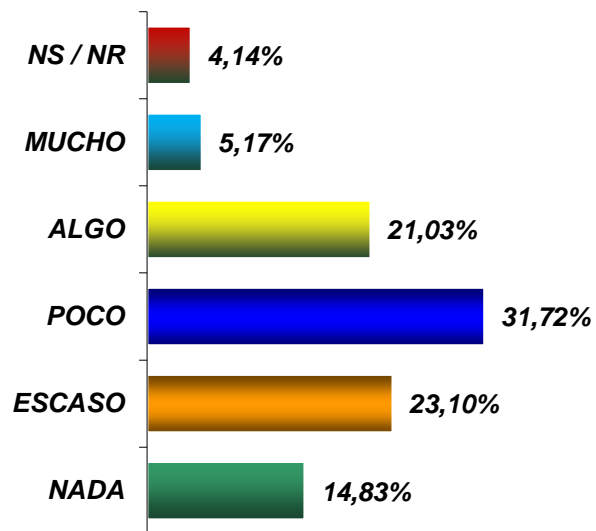


### De 6 a 10



### 18) SANITARIO

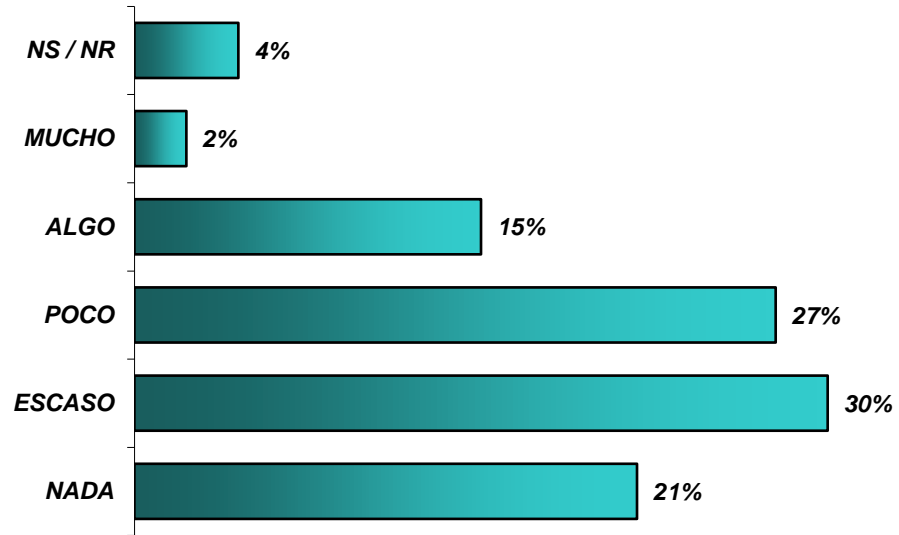
#### GENERAL



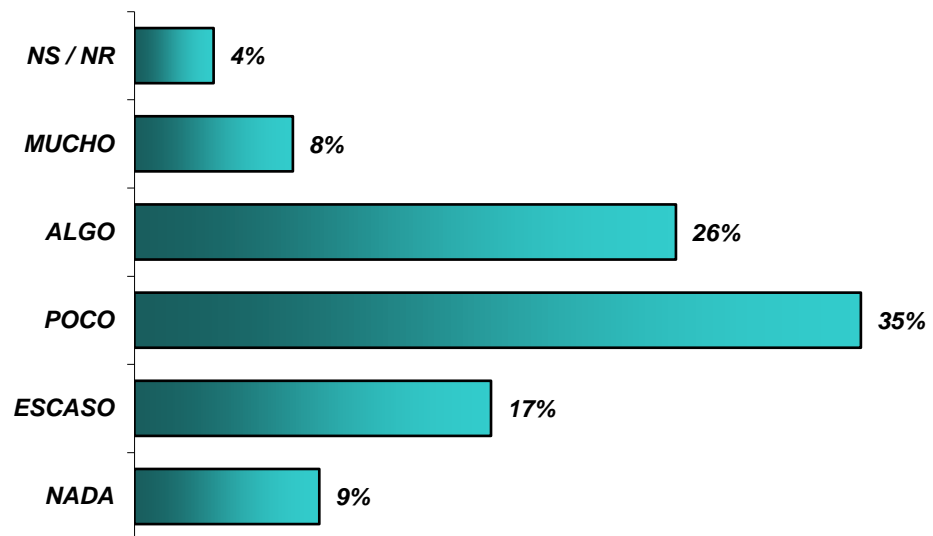
Promedio 2,91034483

Desviación 1,26937437

### DE 1 a 5 Semestre

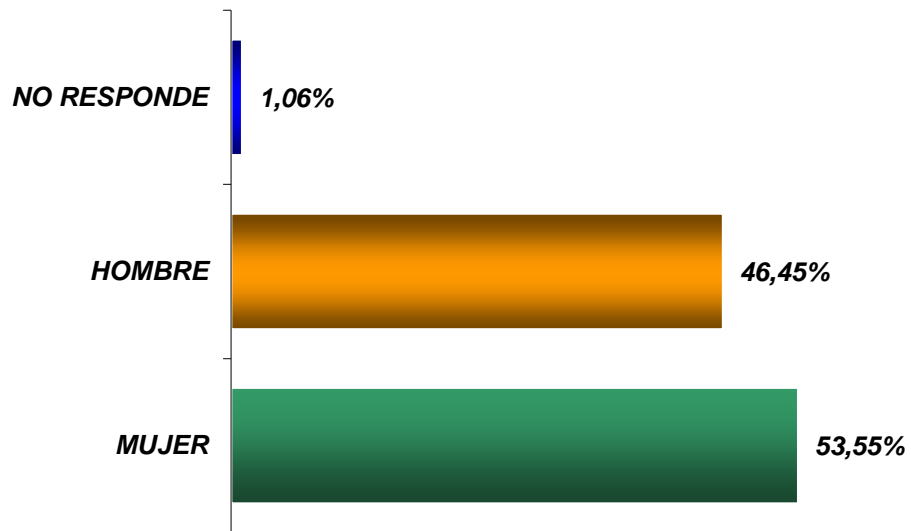


### De 6 a 10

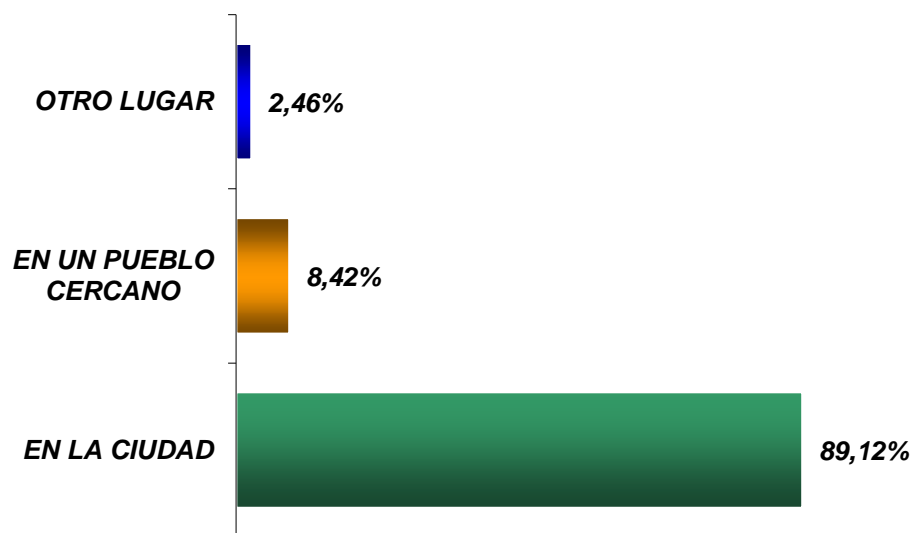


**V) ESCALA DE PREOCUPACION AMBIENTAL > 40 PUNTOS**

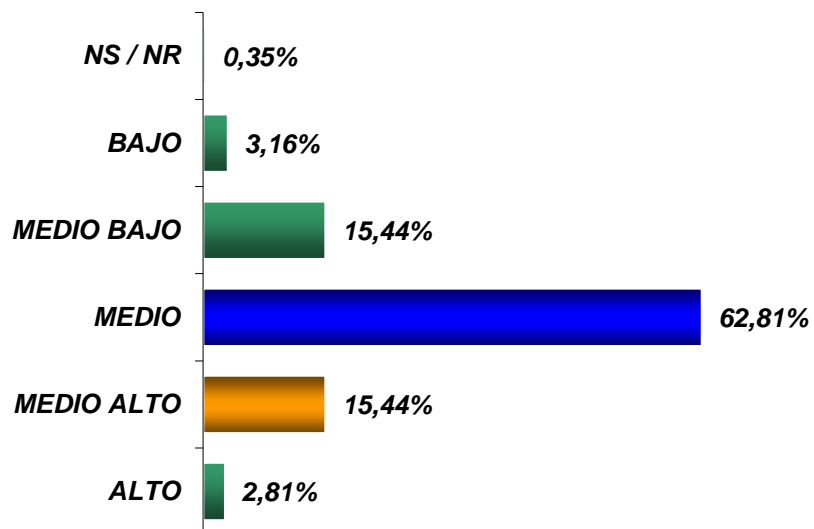
**1) SEXO**



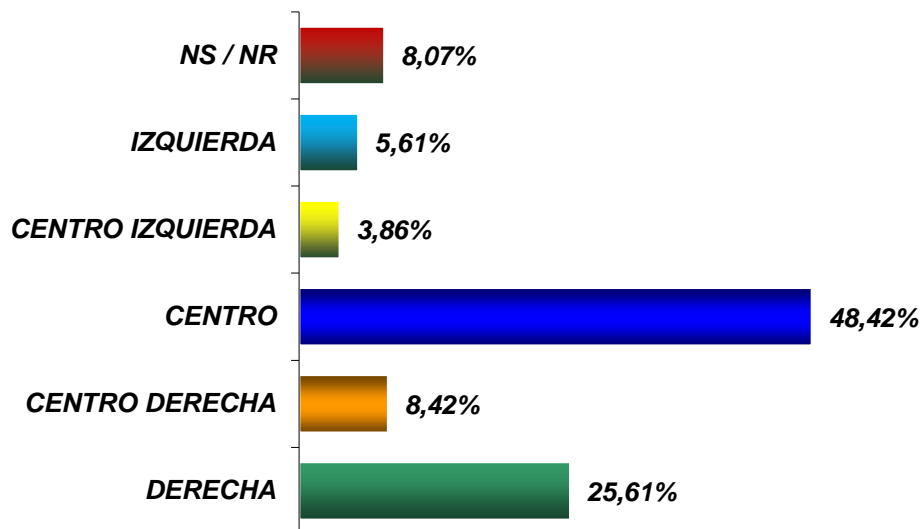
**2) LUGAR DE RESIDENCIA**



### 3) NIVEL SOCIOECONOMICO O ESTRATO



### 4) IDEOLOGIA POLITICA



## **ANEXOS 2 y 3**

Ver archivos en Excel