PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

ACTITUDES Y CONDUCTAS AMBIENTALES DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PUC

MARIANNE ELISABETH HEYL HERNÁNDEZ

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
LUIS ABDÓN CIFUENTES LIRA

Santiago de Chile, Diciembre, 2012

© 2012, Marianne Elisabeth Heyl Hernández

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

ACTITUDES Y CONDUCTAS AMBIENTALES DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PUC

MARIANNE ELISABETH HEYL HERNÁNDEZ

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

LUIS ABDÓN CIFUENTES LIRA

CÉSAR ANTONIO SÁEZ

EMILIO MOYANO DÍAZ

JUAN ENRIQUE COEYMANS

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Diciembre, 2012

A todos los que me apoyaron en este proceso y me dieron siempre las fuerzas para seguir adelante, en especial a mis padres.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría agradecer a mi profesor guía, el profesor Luis Cifuentes, que me apoyó en el desarrollo de esta tesis, escuchando mis mil ideas antes de poder concretar una, y creyendo en que el desarrollo sustentable vale la pena desarrollarlo e investigarlo tanto a nivel de escuela como de universidad. A mi co-guía, el profesor Emilio Moyano, que me enseñó y guío durante toda la investigación, introduciéndome a los conceptos desconocidos para mí de la psicología, los cuales fueron esenciales para entender en profundidad el tema de mi investigación. También me gustaría agradecer a Felipe Cornejo, que tuvo la paciencia y disposición de ayudarme desde un principio, tanto en la elaboración de escalas como en el análisis estadístico. Tanto el profesor Emilio Moyano como Felipe Cornejo, estuvieron siempre dispuestos a contestar cada una de mis preguntas, en cortos periodos de tiempo, y de la mejor forma posible. A Patricio Cumsille que fue uno de los primeros en recibirme y guiarme con respecto a mis dudas sobre esta investigación. A Francisco Urquiza y Adolfo Uribe, de la Oficina de Sustentabilidad, que me proporcionaron información necesaria e interesante para mi tesis, y por su constante apoyo en temas relacionados a la sustentabilidad universitaria. A mis compañeros de la Dirección de Responsabilidad Social que estuvieron en todo momento pendiente del avance de mi tesis y siempre dispuestos a darme su opinión con respecto a ella. A la Dirección de Pregrado por enviar la encuesta a los alumnos de ingeniería, interesándose en el tema de la investigación.

Gracias a mi familia y pololo que a pesar de tener momento difíciles, siempre me instaron a seguir adelante, esforzándome y dando lo mejor de mí, creyendo en mis capacidades y confiando plenamente en mis decisiones. A mi padre, que siempre estará apoyando y guiándome. A mi madre, que me dio las fuerzas y espacio para realizar este magíster, incentivándome a seguir conociendo, investigando y estudiando.

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTOS iii

íNDICE DE TABLAS vii

íNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MARCO TEÓRICO 5

2.1. Educación Ambiental y Problemas Ambientales 5

2.1.1. Definición e Historia de la Educación Ambiental 7

2.1.2. Actitudes Ambientales 13

2.1.3. Conductas Pro-ambientales 17

2.1.4. Situación en Chile 19

2.2. Rol de la Educación Ambiental y Universidades Sustentables 22

2.2.1. La Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) y su Compromiso con el Desarrollo Sustentable 25

2.3. Aspectos Relacionados con la Educación Ambiental y la Sustentabilidad en la Escuela de Ingeniería 28

2.3.1. Perfil del Ingeniero UC y Educación Ambiental en su Currículo .. 29

2.3.2. Educación Ambiental No Formal e Informal 31

2.3.3. Plan de Sustentabilidad Ambiental en la Escuela de Ingeniería 32

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS 34

4. METODOLOGÍA 35
4.1. Población y muestra 35
4.2. Variables 36
4.3. Instrumentos 36
4.4. Procedimiento 38
4.5.1. Pilotaje y Consistencia Interna de los Instrumentos 38
4.5.2. Aplicación de Instrumentos 39
4.5.3. Plan de Análisis 40

5. RESULTADOS 42
5.1. Actitudes Ambientales 42
5.1.1. Diferencias por Diplomas 45
5.1.2. Diferencias por Año de Carrera 45
5.1.3. Diferencias por Género 46
5.1.4. Análisis Factorial de la Escala de Actitudes Ambiental 47
5.2. Conductas Pro-Ambientales 47
5.2.1. Diferencias por Diploma 50
5.2.2. Diferencias por Año de Carrera 51
5.2.3. Análisis Factorial Escala de Conductas Pro-Ambientales 54
5.3. Variables Influyentes en la Frecuencia de la Conducta Pro-Ambiental ... 54

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 56

BIBLIOGRAFIA 60

A N E X O S 69

Anexo A: Cursos ambientales 70

Anexo B: Escala actitudes ambientales 71

Anexo C: Escala conductas ambientales 72

Anexo D: Escala de Deseabilidad Social abreviada de Marlowne y Crowne 73

Anexo E: Resultados de consistencia interna (alpha cronbach) 74

Anexo F: Frecuencia ítems de la Escala de Actitudes ambientales..... 78

Anexo G: Tendencias por categorías e ítems de la Escala de Actitud 79

Anexo H: Frecuencia ítems de la Escala de Conductas pro-Ambientales..... 80

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 4-1: Variables demográficas de la muestra final 35

Tabla 5-1: Medias aritméticas de la escala de actitud, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por diplomas y año de carrera 43

Tabla 5-2: Medias aritméticas de la escala de conductas pro-ambientales, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por diplomas 48

Tabla 5-3: Medias aritméticas de la escala de conductas pro-ambientales, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por año de carrera 52

Tabla E-1: Resultados de la consistencia interna para la escala de actitudes ambientales en el pilotaje (n=60**)** 74

Tabla E-2: Resultados de la consistencia interna para la escala de conductas pro- ambientales en el pilotaje (n=60) 75

Tabla E-3: Resultados de la consistencia interna para la escala de actitudes ambientales en la muestra final (n=383) 76

Tabla E-4: Resultados de la consistencia interna para la escala de conductas pro- ambientales en la muestra final (n=383) 77

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura F-1: Frecuencia de respuestas de la escala de actitudes por ítem *(Figura 1)*..78

Figura G-1: Tendencias de las respuestas de la escala de actitudes por año de carrera, por ítem *(Figura 2)* 79

Figura H-1:Frecuencia de respuestas de la sub-escala de frecuencia, por ítem *(Figura 3).* 80

Figura H-2: Frecuencia de respuestas de la sub-escala de esfuerzo, por ítem *(Figura 4)...* 81

Figura H-3: Frecuencia de respuestas de la sub-escala de consecuencias, por ítem (*Figura 5)..* 82

RESUMEN

La integración de tópicos de educación ambiental en la formación de los ingenieros civiles es esencial debido a su estrecha relación con el desarrollo sustentable. El objetivo de esta tesis es evaluar actitudes y conductas pro-ambientales de los alumnos de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile, según el tipo de diploma de especialización que cursen -relacionados o no con el ambiente- , el año de carrera en que se encuentran y el género. La muestra está conformada por 383 alumnos de primer, tercer y sexto año que respondieron dos instrumentos diseñados para medir actitudes y comportamientos pro-ambientales.

Se encontraron para las actitudes ambientales, que los mayores promedios son hacia el reciclaje, consumo de energía y consumo de agua. Para las conductas pro-ambientales, las que se realizan de forma más frecuentes son las relacionadas a las categorías de consumo de energía y consumo de agua, las que a su vez presentan un menor esfuerzo percibido para realizarlas por parte de los estudiantes. Se observaron diferencias significativas entre estudiantes que cursan diplomas relacionados al ambiente versus los que no, para las actitudes ambientales y para las conductas pro-ambientales. No se observaron diferencias, ni en las actitudes ni las conductas ambientales, para los estudiantes que cursan distintos años de la carrera ni por género.

Los estudiantes poseen actitudes ambientales positivas, perciben consecuencias positivas en el medio ambiente y un esfuerzo levemente bajo al realizar conductas pro-ambientales. Sin embargo, esto no se refleja en una frecuencia de realización de estas conductas. Además se observa que existe una tendencia a igualar el pro-ambientalismo entre géneros según se avanza en los estudios.

Palabras Claves: Desarrollo Sustentable, Educación Ambiental, Actitud Ambiental, Conducta pro-ambiental, Ingenieros civiles

ABSTRACT

The integration of environmental education topics in the training of civil engineers is essential due to its close relationship with sustainable development. The aim of this study is to assess environmental attitudes and behaviour of civil engineering students in the Pontifical Catholic University, depending on the diploma of specialisation, whether is related to the environment or not, the year in which they are studying and the gender.

The sample consisted of 383 students in first, third and sixth year by which two instruments were designed to measure environmental attitudes and behaviours.

The environmental attitudes that present greater values are the categories of recycling, energy consumption and water consumption. For the pro-environmental behavior, the most frequent actions that the students realized are from the categories of energy consumption and water consumption. The same categories present the lower value in the perceived effort. Significant differences were noted, for the environmental attitude and behaviours, between those who are studying diplomas related to the environment and those who aren't. On the contrary, students at different stages of the career and different gender, didn`t present significant differences.

Engineering students have positive environmental attitudes, perceived positive consequences in the environment and lower effort when they realized pro-environmental actions, which are not reflected in the performance of environmental behaviours. It is also observed a tendency to equal the environmental attitude between gender, according they advance in the career.

Key words: Sustainable Development, Environmental Education, Environmental Attitudes, Environmental Behaviour, Engineering

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos realizados por algunos países de integrar los tópicos ambientales en su planificación y darles un lugar prioritario en sus agendas, estos temas han avanzado y han sido incorporados con gran lentitud. Mientras que los problemas ambientales como el calentamiento global, el agotamiento de la capa de ozono y la contaminación del agua y del aire, la destrucción de los recursos naturales, entre otros, siguen agravándose cada vez más (Centro de Información de las Naciones Unidas).

El problema ambiental, ya no es sólo un problema de índole tecnológica, sino que es necesario un cambio en las conductas de las personas, en sus formas de consumo y utilización de los recursos naturales, es necesario cambiar los patrones de comportamientos actuales para alcanzar un futuro más sostenible (Rogerson, Bellingham y Shevtsova, n.d; Steg y Vlek, 2009).

El comportamiento o las conductas se ven influenciadas por varios factores, como el conocimiento o información, las actitudes, los valores, las creencias y las normas sociales, entre otros (Corral-Verdugo, 2001; Kollmuss y Agyema, 2002; Bamberg y Möser, 2007). Dentro de este contexto, la educación ambiental es una herramienta esencial, ya que tiene como objetivo transmitir conocimientos y favorecer el desarrollo de actitudes, valores y normas hacia el medio ambiente (Losada, 2005). La educación para el desarrollo sostenible juega un rol fundamental (UNESCO, 2012).

Dentro de los factores que influyen en el comportamiento ambiental, las actitudes ambientales han sido uno de los más estudiados, ya que se les considera un fuerte predictor de las conductas ambientales (Newhouse, 1990; Kaiser, Wölfing, y Fuhrer, 1999; Makki, Abd-el-Khalick, Boujaoude, 2003; Corral, Fraijo y Tapia, 2004). Los psicólogos han realizado una enorme cantidad de estudios acerca de las actitudes, debido a que se ha comprobado que éstas desempeñan un importante papel en los procesos de cambio social (Morales et al., 1999).

Como la gran mayoría de los problemas ambientales que existen están estrechamente relacionados con el actuar de los seres humanos, una de las formas para

enfrentar este problema ha sido crear planes o programas de intervención con el objetivo de fomentar una conducta que sea más amigable con el medio ambiente y que considere los impactos provocados por las acciones de los seres humanos. Losada (2005) menciona que una de las aplicaciones más interesantes de la evaluación de las actitudes y conductas ambientales, es la importancia que éstas tienen para la elaboración de programas medioambientales o de intervención, que permitan mejorar la calidad del medio ambiente o el entorno en donde se vive.

La educación superior juega un rol fundamental si es que se quiere alcanzar un desarrollo sustentable, una relación más amigable de las personas con el medio ambiente y un real progreso social, ya que ésta tiene como objetivo final educar y formar profesionales íntegros para el futuro. En el documento realizado por la UNESCO "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014" se menciona que tanto para las sociedades actuales como futuras es esencial revisar y reorientar el sistema educativo, tanto desde la enseñanza básica o infantil hasta la universidad, todo esto con el objetivo de que el sistema educativo logre transmitir a todos lo estudiantes conocimientos, actitudes y valores relacionados con la sustentabilidad y el cuidado al medio ambiente. La educación superior tiene como objetivo final educar y formar profesionales que desempeñarán un rol activo en la protección del medio ambiente en un futuro cercano (UNESCO, 2012).

Si bien es necesaria la integración de la educación ambiental en todas las carreras universitarias, la integración de este tópico en la formación de los ingenieros civiles juega un rol particular, debido a que es una de las carreras profesionales que se encuentra fuertemente relacionada al desarrollo sustentable. Los ingenieros civiles se encuentran involucrados en diversos procesos, manejo de recursos, diseño de productos, entre otros.

Éstos profesionales están bajo una gran presión para practicar una ingeniería más sustentable (WFEO 1999, citado por Carew y Mitchell, 2002). Sin embargo se ha mostrado que los ingenieros muchas veces carecen de conocimientos, habilidades y

conductas adecuadas con respecto al desarrollo sustentable, lo hace que su contribución en esta temática no sea efectiva (Crofton, 2000).

Se hace indispensable entonces, en primer lugar conocer las características de la los ingenieros civiles, conocer sus actitudes y conductas asociados a los temas y problemas ambientales de hoy en día, con el objetivo de crear intervenciones exitosas o dar una educación ambiental enfocada en fomentar actitudes o conductas específicas.

En investigaciones sobre este tema se ha encontrado que los estudiantes que poseen educación o cursos relacionados al medio ambiente, tienen actitudes ambientales mayores que los otros alumnos (Thapa, 1999 citado por Müderrisoğlu y Altanlar, 2011), y que estudiantes con mayor conocimiento sobre el medio ambiente o mayores actitudes ambientales reportan mayores conductas ambientales (Roper Starch Worldwide, 1994; Kuhlemeier et al., 1999; Meinhold & Markus, 2005). Además de otras investigaciones muestran que los alumnos tienen una actitud ambiental positiva hacia el medio ambiente, y que existen diferencias significativas con respecto al género (Tuncer, Ertepinar, Tekkaya y Sungur, 2005; Fernandez, Rodriguez y Carrasquier, 2007; Uitto, Juuti, Lavonen, Byman y Meisalo, 2011),

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de evaluar las actitudes y conductas ambientales de los alumnos de ingeniería civil en general, según el tipo de diploma que cursen -relacionados al medio ambiente versus otros- y el año de carrera en que se encuentran. De esta manera se pretende medir las actitudes y conductas ambientales predominantes en los alumnos universitarios que cursan ingeniería, identificar si existen diferencias significativas entre los alumnos de diplomas relacionados al medio ambiente y el resto, así como también respecto al año que cursan en relación a las actitudes y conductas ambientales. Se busca también determinar la influencia de las actitudes ambientales, el esfuerzo y las consecuencias en la frecuencia de realización de conductas pro-ambientales.

El presente informe se estructura de la siguiente manera. En un primer capítulo se presenta una breve introducción al tema de investigación, explicitando también los objetivos centrales de este estudio. Posteriormente se realiza una revisión bibliográfica

sobre la educación ambiental, su implicancia en la educación superior y rol de los ingenieros en el desarrollo sustentable. Luego, se explicitan los objetivos y las hipótesis del estudio, que serán testeadas. La caracterización de la muestra y los instrumentos de medición utilizados, así como el procedimiento, se presenta en el capítulo 4. Los resultados se presentan en el capítulo 5. Finalmente, en el capítulo 6 se entregan las principales conclusiones de la investigación, se comentan las limitaciones, y se sugieren estudios futuros.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Educación Ambiental y Problemas Ambientales

Los seres humanos estamos viviendo momentos críticos con respecto a lo que se refiere a agotamiento de recursos naturales y sobre explotación de la tierra. Este el momento en donde se deben tomar serias decisiones sobre cómo se quiere vivir y enfrentar el futuro. Expertos en varias disciplinas y áreas han demostrado que los impactos humanos sobre el medio ambiente están generando situaciones que disminuyen la capacidad de carga de la Tierra (Wackernagel y Rees, 1998; Lenzen, 2001; Walther, Berger y Sykes, 2005).

Estos problemas no son nuevos y de hecho éstos y ya han sido considerados antes por importantes organizaciones. Es así como en 1973 se estableció la oficina de las Naciones Unidas para la Región de Sudanosaheliana (ONURS), la que tenía el objetivo de evitar que se expandiera más la desertificación en África occidental. En los años ochenta los Estados Miembros de la Organizaciones de Naciones Unidas (ONU) mantuvieron negociaciones históricas sobre problemas ambientales, como tratados para la protección de la capa de ozono y control sobre traslados de desechos tóxicos. Y en 1983 se creó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en la cual se mencionaba la importancia de lograr un nuevo tipo de desarrollo que protegiera los recursos ambientales de los que depende todo desarrollo. En 1992 se aprobó, en la Cumbre para la Tierra, el Programa 21. En este programa los gobiernos diseñaron distintos planes de acción con el objetivo de que el mundo pudiera abandonar el modelo de crecimiento económico insostenible en favor de actividades que protegieran y renovaran los recursos ambientales de los que dependen el crecimiento y desarrollo de los países. Algunos de los ámbitos de acción que proponían y que aún siguen siendo problemas en la actualidad, son los siguientes: la prevención de la contaminación de la atmosfera, el aire y el agua, la lucha contra la deforestación, la desertificación y la

pérdida de terrenos agrícolas, el combate a la reducción de las poblaciones de los peces, la promoción del manejo seguro de los desechos sólidos.

El modelo actual de desarrollo tiene muchos desafíos en cuanto a alcanzar una sociedad más justa, que respete los derechos de los seres humanos y se base en el respeto a la naturaleza, en otras palabras el desafío hoy es el de poder tener un desarrollo sustentable. Según la Unesco el desarrollo sustentable o sostenible, es un concepto que se encuentra en una constante evolución, y que en pocas palabras es la voluntad de mejorar la calidad de vida de todos, incluyendo las futuras generaciones, a través de la conciliación del crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

Es así como la UNESCO en su programa de "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005 – 2014" (2007, p.2) hace el llamado a "proteger el planeta a fin de transmitir un patrimonio sostenible a las generaciones futuras", y menciona que existen muchas vías para poder alcanzar un desarrollo sostenible, como la transferencia de la investigación y tecnología, la financiación, la producción y el consumo sostenible. Dentro de estas posibilidades la educación para el desarrollo sostenible juega un rol fundamental (UNESCO, 2012). Los esfuerzos que se plantean para este problema es que los seres humanos aprendamos a vivir en una manera más sustentable y amigable con el medio ambiente. Complementariamente, Cerda, García, Díaz, Núñez y Rojas (2007) mencionan que las soluciones a los problemas ambientales no sólo deben buscarse en la tecnología sino que en cambios de comportamientos y formas de percibir el entorno. De hecho Tikka et. al (2000) en su investigación destaca que la actual crisis que se vive en términos ecológicos se debe principalmente a las formas que tienen las personas de comportarse frente al medio ambiente, y de las creencias de éstas sobre el tema. De esto se puede deducir que es necesario cambiar los patrones de comportamiento de las personas y de sus actitudes hacia el medio ambiente (Benton y Funkhouser, 1994).

La educación es esencial si es que se quiere aprender a vivir de manera más respetuosa tanto con el medio ambiente como con los pares, ella es clave si queremos

un cambio en las personas y en la forma en que éstas se relacionan con el medio. Es por esto que para mejorar la calidad de vida de las personas es necesario cambiar el aprendizaje de cada uno de ellos, como destacó el Director de la UNESCO, Koichiro Matsuura:

"La educación, en todas sus formas y todos sus niveles, no es sólo un fin en sí mismo, sino también uno de los instrumentos más poderosos con que contamos para inducir los cambios necesarios para lograr un desarrollo sostenible." (2007, p.3).

Dentro de este contexto se podría decir que la educación ambiental es una de las herramientas más importantes con las que se cuenta actualmente para generar un cambio a nivel global con respecto a la crisis ambiental que se está viviendo. Actualmente se habla de la "Educación Ambiental" como el medio más efectivo para hacer que las personas tomen conciencia sobre la necesidad de preservar el medio ambiente con el fin de lograr una mejor calidad de vida para las actuales y futuras generaciones.

"La educación es el agente determinante de la transición hacia el desarrollo sostenible, por su poder de hacer progresar las capacidades de las personas y de transformar sus aspiraciones concernientes a la sociedad" (OREALC/UNESCO, 2005, p. 3).

2.1.1. Definición e Historia de la Educación Ambiental

La UNESCO definió en 1970 la educación ambiental como

"el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La educación ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamientos con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente."

Se puede definir como un

"proceso educativo formal, no formal e informal que busca generar conciencia y cultura ambiental, así como la promoción de actitudes, aptitudes, valores y conocimientos, en beneficio del establecimiento de la sustentabilidad" (Meseguer, Gil y Hernández, 2009).

Los mismo autores mencionan en el documento que es de suma importancia notar que la educación ambiental posee un carácter de transversalidad, es decir no se busca insertarla sólo como un contenido o tópico aparte sino muy por el contrario, se busca integrarla en cada acción, decisión o proyecto que se promueva.

Con respecto a los objetivos que se busca con este tipo de educación, es importante mencionar el documento generado luego de la Conferencia Mundial sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi (Rusia) en el cual se establece que las finalidades de la educación ambiental son:

a) Ayudar a comprender la existencia e importancia de la interdependencia económica, social, política y ecológica.
b) Proporcionar conocimientos, valores, actitudes, interés activos y aptitudes necesarios todas las personas para proteger y mejorar el medio ambiente.
c) Inculcar nuevas conductas en individuos, grupos y la sociedad en su conjunto, hacia el medio ambiente.

Por otro lado el año Delors (1996) planteó que la educación ambiental debe estructurarse en torno a cuarto aprendizajes fundamentales, si es que pretende cumplir con la misión que ésta tiene, los cuales llama los *cuatro pilares*, éstos son:

1. *Aprender a conocer:* Se refiere a la posibilidad de adquirir los instrumentos necesarios que permite la comprensión de lo que estudiará.
2. *Aprender a hacer*: Se refiere a la posibilidad que tienen las personas para llevar a cabo cambios en su ambiente, en otras palabras se busca que las personas generen cambios y pongan en práctica lo aprendido.
3. *Aprender a vivir juntos*: Aprender a valorar el pluralismo, aceptando la diversidad y la comprensión de los otros, lo cual permitirá desarrollar proyectos en conjuntos.

4. *Aprender a ser*: Integrar los puntos anteriores con el fin de explotar las potencialidades de cada persona. La idea es que se pueda obrar con capacidad de autonomía, juicio y responsabilidad personal.

Es decir en general la educación debe contribuir al desarrollo integral de las personas, esto debe darse en todo tipo de educación incluyendo a la ambiental. Las personas deben poder formar sus propias opiniones en base a la información y conocimiento entregado, además de ser capaces de enfrentar diversas situaciones referidas al ámbito laboral y personal. Así Delors establece que la formación de las personas es constante, y que ésta debe permitir tomar conciencia de su entorno y de sus actos en los distintos contextos.

El término "Educación Ambiental" se comenzó a utilizar a finales de la década de los sesenta y se podría decir que hoy en día la mayoría de los países la ha implementado, pero es durante este período en donde se comienza a mostrar una preocupación a nivel mundial por las graves condiciones ambientales existentes.

Es así como en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo (Naciones Unidas, 1972) se advirtió sobre los efectos que la acción de los seres humanos puede tener sobre el medio ambiente, por lo que se insistió en la educación como base de la política ambiental y se mencionó que era esencial su incorporación en todas las labores que se realizan y para todos las edades, informando a las personas con el objetivo de que éstas puedan tomar decisiones informadas y actuar de forma responsable, respetando al otro y al medio ambiente.

El año 1975 se creó el Programa Internacional de Educación Ambiental, el cual estaba bajo la conducción de dos agencias de la ONU.[1] En la Conferencia Mundial sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi (Rusia, 1977) se llegó a la conclusión de que sería fundamental incorporar la "dimensión ambiental", desde un enfoque interdisciplinario, de forma transversal en el sistema educativo, haciendo referencia tanto a la educación formal como informal y los distintos niveles educativos como la

[1] Las dos agencias son: el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

enseñanza básica hasta la universitaria. Luego en la década de los ochenta, la crisis ambiental sigue agravándose, lo que hace cada vez más evidente que el problema debe tratarse a nivel mundial en conjunto, tanto con la cooperación regional como la internacional.

En los últimos año se ha visto que el problema ambiental no ha disminuido, y que aún se está viviendo una grave situación en términos de agotamiento de recursos naturales y otros problemas como la contaminación, por lo que la ONU proclamó el "Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible desde el año 2005 al 2014" (DEDS), el cual tiene como objetivo orientar acciones mundiales regionales y nacionales en favor de una educación de calidad para todos (UNESCO, 2012). Por otro lado, el informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO4 medio ambiente para el desarrollo (PNUMA, 2007), refleja una de las preocupaciones más recientes sobre la problemática ambiental, en el cual se enfatiza la necesidad de adoptar medidas educativas para mejorar la sustentabilidad ambiental de nuestra sociedad.

Existen distintas formas de enseñar a las personas sobre el medio ambiente, es decir existen distintas situaciones, desde actividades perfectamente planificadas hasta actividades o situaciones en las que el contendido ambiental no ha sido considerado de modo intencional. Es así como la UNESCO reconoce tres tipos de educación: formal, no formal e informal. Es importante aclarar que las distintas modalidades de educación ambiental no son excluyentes sino por el contrario, complementarias.

a) Formal

En la investigación realizada por Coombs y Amhed en donde definen los distintos ámbitos que abarcan los diferentes tipos de educación (formal, no formal e informal), definen que la educación formal como

"la transmisión deliberada y sistemática de conocimientos, habilidades y actitudes dentro de un formato explícito, definido y estructurado para el tiempo, el espacio y el material, con un conjunto de requisitos establecidos para el maestro y el aprendiz tal y como están tipificados en la tecnología de la escolarización" (Coombs y Amhed 1974, citado por Gómez, 2009)

Sirvent, Toubes, Santos, Llosa, y Lomagno C (2006), mencionan en un documento realizado para la UNESCO que la educación formal, es el tipo de educación o aprendizaje que se da en las escuelas, universidades o instituciones acreditas para este fin, la cual es altamente institucionalizada y jerárquicamente estructurada. Se compone de clases en donde se adquieren conocimientos sobre ciertos tópicos y están determinados por una estructura muy específica y que por lo general llevan a la obtención de un grado o certificado. A modo de resumen se puede decir que la educación formal es aquella que se incorpora dentro de una estructura curricular establecida.

b) No formal

La educación no formal se define como

"toda actividad organizada y duradera que no se sitúa exactamente en el marco de los sistemas educativos formales integrados por las escuelas primarias, los centros de enseñanza secundaria, las universidades y otras instituciones educativas formalmente establecidas" (UNESCO, 2006).

Este tipo de educación muchas veces se considera como "extracurricular", y no lleva asociado grados ni certificados. Al ser organizada y estructurada se clasifica como no formal, en caso contrario sería clasificada como informal. Este tipo de educación corresponde a actividades diseñadas y planificadas que pretenden alcanzar un objetivo propuesto. Ésta no se encuentra dentro del sistema educativo, por lo que no se excluye a personas que no estén inscritas en algún curso o matriculados en la escuela o universidad (Maldonado, 2005). Algunas de las actividades no formales podrían ser charlas relacionadas al medio ambiente abiertas al público, taller de separación de residuos, campañas de sensibilización, entre otros.

c) Informal

La educación informal se puede entender como un tipo de educación incidental o espontáneo, donde se encuentran actividades no estructuradas o previamente definidas. Se puede decir que este tipo de educación se produce por un aprendizaje "al azar", ya que muchas veces se aprende por imitación o por el hecho de observar alguna situación

(Maldonado, 2005). Este tipo de aprendizaje resulta de las actividades diarias que se realizan relacionadas al trabajo, placer, tiempo libre, entre otros. El aprendizaje informal está relacionado con el aprendizaje experimental o el "hacer" (GHK, 2008).

Sarramona, Vázquez y Colom (1998) mencionan en su libro sobre "Educación No Formal" que este tipo de educación es definida como

"un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente".

Gómez (2009) define a la educación informal como las acciones no planificadas que se dan en los distintos ámbitos (escolar, trabajo, familia, medios de comunicación) y que puedan llegar a influir en las conductas ambientales. Algunos ejemplos de educación informal son el aprendizaje del propio idioma, de valores culturales, creencias, entre otros. Es decir se aprende observando e imitando a los demás.

Cómo se mencionó, anteriormente uno de los principales objetivos de la educación ambiental es crear o fomentar actitudes amigables con respecto al medio ambiente, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y su relación con el entorno. Sin embargo, también se espera que la educación ambiental, en toda sus formas, tenga un impacto a nivel conductual de los individuos, es decir que este cambio se traduzca en conductas concretas que sirvan para mejorar el entorno en el que se vive y tener conductas que permitan proteger y conservar el medio ambiente. "La educación ambiental ha venido siendo desarrollada desde hace más de tres décadas, dirigida a generar conciencia, actitudes y comportamientos pro-ambientales, es decir, en pos de la protección y sustentabilidad ambientales" (Moyano, Encina, & Vicente, 2006).

La sicología es una ciencia sobre la cual se ha fundamentado y apoyado la educación, y al cual a contribuido a entender de mejor manera los procesos de aprendizaje de los seres humanos y su relación con las algunas variables sicológicas como lo son las actitudes. A continuación se presentan algunas definiciones y enfoques que existen con respecto a las actitudes y conductas ambientales en psicología.

2.1.2. Actitudes Ambientales

Las actitudes han sido uno de los temas más estudiados por los psicólogos sociales durante muchos años. Es así como ya en 1918 Thomas y Znaniecki introdujeron el concepto de *actitud social* y lo definieron como un proceso de conciencia individual que determina una actitud real o posible del individuo en el medio social. Uno de los autores más conocidos e influyente, en el área de la Psicología, ha sido Allport. Él cual define la actitud como un

> "estado mental y neural de disposición para responder, organizado por la experiencia, directiva o dinámica, sobre la conducta respecto a todos los objetos y situaciones con los que se relaciona. Esta definición resalta que la actitud no es un comportamiento actual, es una disposición previa, es preparatoria de las respuestas conductuales ante estímulos sociales" (Sánchez y Mesa, p.10).

Por otro lado, Morales et al. (1999, p.208) define la actitud como "un estado psicológico interno que orienta la acción hacia un objeto por medio de su evaluación".

Las actitudes se consideran como "constructos hipotéticos ", es decir se supone que existen pero éstas no son objetivamente observables y medibles directamente por lo que deben ser inferidas. Es así como existe una gran cantidad de definiciones con respecto al constructo "actitud" y entre ellas una aceptada generalmente, es entenderla como

> "una organización relativamente duradera de creencias en torno a un objeto o situación, las cuales predisponen a reaccionar preferentemente de una determinada manera" (Milton Rokeach, citado por Aigneren, 2008, p.2).

En esta definición se rescatan los siguientes aspectos con respecto a las actitudes: la base de las actitudes[2] son las creencias, éstas se pueden referir a "objetos" y/o "situaciones"[3], son predisposiciones a actuar a partir de la experiencia vivida por cada persona, dependen de la cultura, y que los "valores" son el centro de las

[2] Todas las actitudes implican creencias, pero no todas las creencias implican actitudes.

[3] Las primeras se refieren a personas o grupos de personas, instituciones, organizaciones, entre otros. Mientras que las segundas a hacen referencia a situaciones y a comportamientos específicos de los referidos "objetos".

predisposiciones es decir de donde nacen éstas y además los “valores” son los que orientan la conducta y dan la motivación para llevarla a cabo.

Existe al menos dos importantes conceptualizaciones o modelos de actitud: El Modelo Unidimensional y Modelo Multidimensional.

a) Modelo unidimensional

Este modelo considera que la actitud tiene sólo un componente, el evaluativo. Se refiere a éste como “a un sentimiento general, permanentemente positivo o negativo, hacia alguna persona, objeto o problema” (Petty y Cacioppo, 1981). Es importante destacar que en este modelo se diferencia entre los siguientes conceptos: actitud, creencia e intención conductual. La actitud, representa las emociones relacionadas con el objeto de actitud, es decir su evaluación positiva o negativa. En tanto las creencias, hacen referencia a las opiniones que el sujeto tiene acerca del objeto de actitud, como la información, el conocimiento o los pensamientos. Por último, la intención conductual hace referencia a la disposición a actuar de determinada forma con respecto al objeto de actitud. (Sánchez y Mesa).

b) Modelo multidimensional

Modelo llamado de los tres componentes, en el cual la actitud se entiende como una predisposición a responder de determinada manera a ciertas situaciones (Rosenberg, Hovland y Colbs, 1960). Así Sánchez y Mesa en su investigación mencionan los tres componentes son explicados por Beckler (1984): componente cognitivo (conocimientos que una persona tiene hacia un objeto o situación), componente afectivo (asociación de un objeto con sentimientos de agrado o desagrado), y componente comportamental (intenciones conductuales o las o tendencias de acción en relación a una actitud).

Existen muchos autores que consideran que la actitud sólo tiene un componente (modelo unidimensional), entre ellos se puede mencionar a Moscovici (1961,1976), Fishbein y Ajzen (1975), Petty y Cacioppo (1981), Dillon y Kumar (1985), Cohen

(1990), y Allein, Machleit y Schltz Klein (1992) pero probablemente el modelo multidimensional es el dominante y, ha sido utilizado con frecuencia por autores como por ejemplo Rosenberg y Hovland (1960), McGuire (1969, 1985), Hollander (1978), Beckler, (1984), Judd y Jonson (1984), Chaiken y Stangor (1987), Zanna y Rempel (1988), Eagly y Chaiken (1993), Moyano Díaz (1999, 2006), entre otros.

Entre los diferentes modelos que han explicado la relación entre actitud y conducta, uno de los más influyentes ha sido la Teoría de la Acción Razonada (Fishbein y Ajzen citado por Losada, 2005), la actualización de esta teoría, la cual sería la Teoría del Comportamiento Planificado ha sido desarrollado o aplicado con éxito en Chile para medir actitudes en tránsito (Moyano, Díaz 1999).

Con respecto a la evaluación de las actitudes ambientales hacia distintas ámbitos, los investigadores han elaborado a lo largo de los años diferentes escalas para medirlas esta variable. Una de las primeras escalas utilizadas con este objetivo, fue el "Índice de Calidad Ambiental Percibida" (*Perceived Environmental Quality Index*), el cual permite evaluar cómo se percibe la calidad de un ambiente. Luego Maloney, Ward y Braucht (1975), elaboraron una escala que mide la actitud hacia los problemas ambientales y los conocimientos ecológicos de las personas. Otra escala, muy utilizada en numerosas investigaciones, fue la elaborada por Weigel y Weigel (1978), llamada *Environmental Concern Scale, "*la cual sirve para medir la preocupación ambiental a través de ítems relacionados con la contaminación, la extinción de especies y la conservación de recursos naturales. Esta escala fue adaptada a la población española por Aragonés y Amérigo (1991) y Amérigo y González (1996)" (Losada, 2005, p.147), y en Chile ha sido utilizada para evaluar actitudes ambientales (Moyano, Villablanca et al 2002). Y en 1997 Manieri, Barnet, Valdero, Unipan y Oskam elaboraron una escala que mide la actitud hacia el consumo ecológico responsable.

Otra información importante con respecto a las actitudes en general, pero que se puede aplicar en este caso a las actitudes ambientales, se encuentra en la investigación realizada por Pozo (2000) en donde se menciona que existen actitudes que se aprenden por imitación, así

> “en el ámbito escolar, esta constatación tiene mucha importancia, porque los profesores e incluso los compañeros pueden convertirse en modelos a imitar, de manera que, sus actitudes y conductas pueden fomentar o modificar actitudes de sus alumnos y/o compañeros” (Losada, 2005, p.150).

Aunque no se ha llegado a un acuerdo si las actitudes son efectivamente un único constructo o no, en investigaciones se han encontrado una relación importante entre actitudes y ámbitos relacionados con el medio ambiente (Stern, 1992). Desde ya hace un tiempo, los investigadores planteaban que la actitud ambiental es un fuerte predictor de la conducta ambiental, como es el caso de Newhouse (1990), sin embargo, la relación que se da entre ambos conceptos no es siempre determinística (Hines, 1986, Stern, 1978). Según estudios realizados por Weigel y Weigel (1978), Aragonés (1990) y Oskamp et al. (1991) existe una baja relación entre la actitud ambiental o preocupación hacia el medio ambiente y las conductas pro-ambientales. Por otro lado, Corral, Fraijo y Tapia (2004) plantean que la revisión de la literatura sobre actitudes y conductas ambientales ha corroborado una relación significativa entre ambos.

En investigaciones se ha encontrado que estudiantes que tienen educación o cursos sobre el medio ambiente tienen actitudes ambientales mayores que los otros alumnos (Thapa, 1999 citado por Müderrisoğlu y Altanlar, 2011), y que estudiantes con mayor conocimiento sobre el medio ambiente o mayores actitudes ambientales reportan mayores conductas ambientales (Roper Starch Worldwide, 1994; Kuhlemeier et al., 1999; Escalona y Boad, 2001; Meinhold & Markus, 2005).

Además se ha observado que los alumnos presenten mayores actitudes al final de los últimos años en comparación a los primeros, como se ha encontrado en otros estudios en donde se muestra que alumnos que poseen más educación formal presentan actitudes ambientales mejores que los que no (Scott & Willits, 1991; Fernandez, Rodriguez y Carrasquier, 2007; Zarrintaj , Sharifah, Binti and Abdul, 2011). Otras investigaciones muestran que los alumnos tienen una actitud ambiental positiva hacia el medio ambiente, y que existen diferencias significativas con respecto al género (Tuncer, Ertepinar, Tekkaya y Sungur, 2005; Fernandez, Rodriguez y Carrasquier, 2007; Uitto, Juuti, Lavonen, Byman y Meisalo, 2011).

Como se ha visto, las actitudes hacia el ambiente son potenciales predictores del comportamiento ambiental de las personas, por lo que el siguiente tema va relacionado a entender y conocer un poco más de ellas.

2.1.3. Conductas Pro-ambientales

A continuación se presentan algunas definiciones de lo que se entiende por conducta ambiental. Cone y Hayes (1984) definen conducta ambiental como "acciones que mejoran las condiciones ambientales". Hess plantea que este tipo de conducta son

"todas aquellas actividades humanas cuya intencionalidad es la protección de los recursos naturales o al menos la reducción del deterioro ambiental" (Hess et al. 1997, citado por Corral, 2001).

Y por su parte Corral-Verdugo (2001, p.40) define conducta ambiental como

"conjunto de acciones deliberadas y efectivas que responden a los requerimientos sociales e individuales y que resultan en la protección del medio".

Es importante notar que anteriormente ya se ha diferenciado "conducta ambiental" de "acción ambiental positiva", Emmons (1997), y se recalca que las conductas ambientales son las conductas que se realizan sin importar la intención o el porqué, mientras que las acciones ambientales tienen un claro objetivo de mejorar el medio ambiente.

En las investigaciones tanto de Stern y Oskamp (1987) como en la de Scott y Willits (1994) se ha llegado a la conclusión de que la conducta ambiental depende de una gran cantidad de factores (multidimensional). Sin embargo, si se ha podido demostrar que la conducta ambiental

"depende de variables como las actitudes, los valores, las creencias, las normas sociales, factores de personalidad, variables relacionadas con la formación y educación ambiental como antes se había mencionado" (Corral-Verdugo, 2001, citado por Losada 2005, p.177).

Al igual que las actitudes ambientales ha interesado medir la conducta ambiental de las personas para lo que se han usado distintos procedimientos, uno de ellos es el

análisis por medio de indicadores de gestión, como análisis de boletas de consumo de energía o agua, entre otros. El segundo es mediante la observación directa de las conductas, y el tercero es mediante cuestionarios y/o entrevistas (auto-informes) en donde las personas informan sobre las conductas que realizan (Losada, 2005).

En la investigación realizada por Moyano et al. (2006) respecto a la evaluación de actitudes y conductas ambientales, se menciona una investigación realizada por Pruneau et al. (2006) con profesores de EEUU, los cuales manifestaron que las conductas ambientales que se realizaban más frecuentemente eran la reducción de consumo de energía, agua y papel. Además se señaló que los factores que facilitaban la realización de este tipo de conductas eran los siguientes: Factores Cognitivos (preocupación ambiental, conocimientos ambientales tradicionales y centrados en la acción); Factores Afectivos (locus de control interno, facilidad de la conducta y la intención conductual); Factores Situacionales (normas sociales, es decir valores culturales relacionados a la protección y cuidado del medio ambiente). Y se señalaron también como factores limitantes la falta de tiempo, de instalaciones y conocimientos en la comunidad.

Otro aspecto interesante (Reams, Geaghan y Gedron, 1996), tiene relación entre la información y los cambios de conducta de las personas, ellos mostraron que la información ambiental que se entregue a las personas no es determinante en la conducta ambiental. Sin embargo, cuando se entrega información sobre los beneficios o consecuencias asociados a la conducta en cuestión, y además se les dice cuáles son los pasos que se deben seguir para ejecutar dicha conducta, ésta si puede ser un factor importante en el cambio de comportamiento (Losada, 2005). Esto es sumamente interesante si es que busca crear programas orientados no sólo a cambiar actitudes y aumentar el conocimiento sobre los problemas ambientales, sino que busca cambiar la conducta de las personas hacia determinados problemas ambientales.

Castro (1994) menciona tres objetivos que deben estar presentes en los programas que pretendan cambiar las conductas y hacerlas más amigables con el medio ambiente. Los objetivos son ayudar en la comprensión del medio ambiente y sus

actuales problemas, enseñar e integrar actitudes de respeto hacia el medio ambiente, y finalmente fomentar la adopción de conductas ambientalmente positivas.

Con respecto a las variables demográficas y su relación con la conducta ambiental, se han realizado muchas investigaciones en donde se muestra que las mujeres tienden a realizar más acciones ambientales que los hombres (Meeker, 1997; Mainieri, 1997; Stern y Guagnano, 1998; Stern, 1992). También existen investigaciones que relacionan el nivel de educación con la conducta ambiental en donde se muestra que al mejorar el nivel de educación y por ende su conocimiento ambiental, las personas mejoran las conductas ambientales (Scott y Willits, 1994; Corcal-Verdugo y Zaragoza, 2000; García, Mira y Real, 2001; Losada, 2005).

Además se ha encontrado que los comportamientos más frecuentes, en alumnos universitarios, tienen relación con el uso adecuado del agua y energía (Rivera y Rodríguez, 2009).

2.1.4. Situación en Chile

Chile, con el objetivo de colaborar con el problema ambiental que se está viviendo a nivel mundial y atendiendo a los llamados de las distintas naciones y organizaciones, las cuales dicen que es necesario proteger y conservar la tierra en la que vivimos, incorporó en la Constitución Política de la República un tema que hace referencia a la preocupación ambiental vivida hoy en día. En ella se establece en el artículo 19, Nº 8:

"El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza" (Constitución Política de la República de Chile, 2005).

También se ha incorporado el concepto de Desarrollo Sustentable (definido en la Cumbre de Rio, 1992) en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente N°19.300/1994. Esta misma ley propone la siguiente definición para la educación ambiental en Chile, como un:

> "proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante" (Constitución Política de la República de Chile, 2005: Título I, letra h, citado por Leal, 2010).

En ella, además se entrega a la educación ambiental la responsabilidad de ser un instrumento de gestión ambiental, lo que la coloca en una posición muy importante, ya que tiene la misión de mitigar y disminuir los diversos impactos ambientales que producen actualmente las personas en el medio ambiente.

En algunos estudios se menciona los pasos que ha tomado el gobierno chileno con el objetivo de promover este tipo de herramienta, se menciona que en el país se busca promover cambios culturales y que una de las acciones que ha tomado para ellos son la creación de la Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente, el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales y la Política Nacional de Educación para el desarrollo sustentable, entre otras" (Leal, 2010,).

En la década de los 90, el Estado Chileno fija que la educación ambiental dentro de las actividades de educación formal, sin embargo, no hay que olvidar que en la década de los ochenta también existieron programas de educación ambiental impulsados por la CONAF y el MINEDUC en distintos ámbitos de la educación formal, desde temas específicos como los incendios forestales hasta la inserción de la educación ambiental en las ciencias naturales (Omegna, 2003). En el documento emitido por del Ministerio de Educación para los contenidos mínimos que deben tratarse en la educación formal chilena aparece el tema de la educación ambiental dentro de los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT), específicamente en el cuarto objetivo en donde aparece

> "La Persona y su Entorno", en éste se menciona que "el proceso de socialización escolar debe afianzar en los alumnos capacidades para proteger el entorno natural y promover sus recursos como contexto de desarrollo humano" (MINEDUC, 2002, p.9). "Además se abren espacios para la educación ambiental en los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) de ciertos sectores de aprendizaje y en aquellos espacios de libre disposición, producto de la jornada escolar completa, los cuales pueden ser utilizados por las

escuelas para reforzar aspectos temáticos de interés particular" (MINEDUC, 2002, citado por Moyano, 2006).

Uno de los programas más relevantes que ha habido en términos de educación ambiental es el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), él cual es un trabajo en conjunto entre el Ministerio de Educación, el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección General de Aguas, la Corporación Nacional Forestal, UNESCO y la Asociación Chilena de Municipalidades. Este programa tiene como objetivo que por medio de la educación ambiental las personas adquieran valores, actitudes y conductas ambientales amigables con el medio ambiente (CONAMA, 2004). A grandes rasgos lo que hace el SNCAE es otorgar una certificación ambiental a establecimientos que cumplen con ciertos indicadores de calidad ambiental en distintos ámbitos.

Desde el año 2003 hasta hoy más de 1.300 establecimientos educativos de diferentes niveles (parvulario, básico y medio) han iniciado procesos de certificación ambiental, lo que significa un beneficio para más de un millón estudiantes (Ministerio del Medio Ambiente, 2012). El Ministerio del Medio Ambiente también dentro de sus programas y líneas de acción tiene un programa que se llama "Instrumentos para la Gestión de Redes" dentro del cual se encuentra la elaboración de una revista y un boletín electrónico de educación ambiental, la cual tiene un tiraje semestral de 200 ejemplares y en la cual se presentan temas como las experiencias de distintas escuelas, organizaciones sociales y del mundo productivo, lo que permite visualizar acciones ambientales educativas desde distintos escenarios. Cabe mencionar la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable, en la cual la primera acción a realizar será la construcción de un Plan de Acción Nacional,

"en donde se construirán objetivos comunes y compromisos institucionales que den para una respuesta coherente e integrada en materias de formación y capacitación desde el sector público" (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

2.2. Rol de la Educación Ambiental y Universidades Sustentables

Como se ha visto la educación es vital para enfrentarse hoy en día a los desafíos que se presentan al tratar de crear ciudadanos conscientes y preocupados por el medio en el que vivimos. Por lo que la educación superior juega un rol fundamental. Cómo ya se mencionó la UNESCO en su programa "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014" llama a reorientar el sistema educativo, en donde la educación es importante debido a que son los profesionales que salgan de estas instituciones los que desarrollan, guían, manejan, enseñan, trabajan e influencian a diversas instituciones, y los que muchas veces toman decisiones, las cuales nos llevan como sociedad a vivir de forma poco sostenible e inequitativa (Cortese, 2003). Además son los estudiantes de educación superior los principales líderes de movimientos ambientales en los últimos años (Shriberg, 2002).

El 2004 se redactó la "Declaración de Barcelona" en donde se destaca la necesidad de formar un nuevo tipo de ingenieros que aporten de manera efectiva al desarrollo sustentable se destaca que, donde debe buscarse el desarrollo integral de la persona, no sólo que esta adquiera y aprenda una gran cantidad aspectos técnicos asociados a su profesión, sino que además sea capaz de poner sus conocimiento al servicio de las necesidades de la sociedad de una forma ética y respetuosa tanto con sus pares como con el medio ambiente, y que se capaz de entender el impacto que sus actos y decisiones tienen sobre el medio y los otros.

Las universidades hacen una contribución importante al desarrollo de la sociedad, por lo que tienen una responsabilidad social especial, en particular en lo que respecta a desarrollar y promover una conciencia en la comunidad sobre la sustentabilidad (Viebahn, 2002). Considerando la importancia de estas instituciones, el PNUMA (1981), especificó las acciones que deberían considerar las entidades de educación superior dentro del contexto del Programa Internacional de Educación Ambiental, éstas son:

"Incorporación de aspectos ambientales en los currículos de las carreras universitarias tradicionales, la capacitación en las profesiones que se requieren para la protección,

rehabilitación y ordenación del medio ambiente, y la realización de programas de formación de personal docente universitario en la esfera del medio ambiente".

Uno de las implicancias que tiene la problemática ambiental, como se ha visto, es el impacto en currículo de la educación superior y la creación de nuevas especialidades centras en la temática ambiental. Benton (1994) informa que 317 instituciones de educación superior ofrecen especializaciones en ciencias medioambientales, y alrededor de 200 instituciones ofrecen programas de estudio medioambientales en Estados Unidos. Mientras que (Ahnaet al., 1992 citado por Cerda, García et al. 2007) las escuelas relacionadas a los negocios o ámbito comercial en general, están ofreciendo cada vez más programas y especializaciones en temáticas ambientales, como es el caso de gestión medio ambiental. .

En los últimos años la sustentabilidad en los Campus universitarios se ha vuelto una preocupación a nivel mundial para la los encargados de definir políticas dentro de éstos, debido a los grandes impactos que pueden tener las actividades y las operaciones, que realizan las universidades, en el medio ambiente. Sin embargo, este tema ya lleva tiempo discutiéndose. Es así como en 1972 se presentó la primera declaración, la Declaración de Estocolmo como se mencionó anteriormente, se hace referencia a la sustentabilidad en la educación superior y en donde se reconoce la interdependencia entre los seres humanos y el medio ambiente, y en donde se mencionan acciones para llegar alcanzar la sustentabilidad ambiental (UNESCO, 1972). En los años posteriores la importancia de este tema en el ámbito universitario fue creciendo y esto se vio reflejado en la incorporación de distintas universidades en la Declaración de Taillores,

"en 1990, más de 300 administradores universitarios en más de 40 países firmaron la Declaración de Taillores, un plan de acción de 10 puntos para incorporar la sustentabilidad y alfabetización ambiental en la enseñanza, investigación, operaciones y extensión de las universidades". (Alshuwaikhat y Abubakar, 2008, p.1777).

Actualmente hay una gran cantidad de universidades que se están comprometiendo con el "Desarrollo Sustentable", esto queda evidenciado en que muchas instituciones de educación superior ya poseen un plan estratégico con respecto a este tema, además de emitir reportes de sustentabilidad cada cierto tiempo, un ejemplo

de esto son las siguientes universidades, Yale, Harvard, Cambridge, Oxford, MIT, entre otras.

Algunas de las definiciones encontradas en la literatura con respecto a que son o cómo son las universidades sustentables, se presentan a continuación. Velázquez et al. (2006, p.812) define una universidad sustentable como

"una institución de educación, como un todo o una parte, que se dirige, se involucra y promueve, a nivel regional o global, la minimización los impactos negativos que ella genera por el uso de recursos tanto a nivel social, económico y ambiental, para llevar a cabo las funciones de educación, investigación, extensión y de trabajo conjunto, de forma que ayuden a la sociedad en la transición de estilos de vidas más sustentable".

Alshuwaikhat y Abubakar (2008, p.1778) en su investigación definen un campus sustentable

"como un campus saludable, con una economía prospera lograda a través de la conservación de energía y recursos, reducción de desechos y una gestión ambiental eficiente, y que promueve la justicia y equidad social con el fin de exportar estos valores a la comunidad, a nivel nacional y global".

Cómo se ha visto la sustentabilidad dentro de las universidades es un tema que afecta y engloba todos los aspectos y ámbitos dentro de ella, desde las salas de clases laboratorios, oficinas administrativas, cafeterías o lugares de comida, bibliotecas, y transporte de la comunidad universitaria, entre otros. Es por esta razón que es importante que las universidades tomen un rol principal en la aplicación de medidas que hagan el quehacer diario más amigable con el medio ambiente, incentivando la participación de toda la comunidad universitaria. Las universidades no sólo tienen la función de mejorar su desempeño ambiental en términos de operaciones, sino que deben preocuparse de educar y concientizar a los alumnos, funcionarios y profesores sobre los problemas que afectan hoy en día el medio ambiente, además de proveerle las herramientas necesarias para que ellos puedan generar un cambio no sólo en el entorno universitario, sino que también en sus familias y en futuro cercano en sus futuros trabajos. Es por esto que es necesario la incorporación de materias ambientales en el curriculum, en especial si se espera que los alumnos universitarios sean un factor de cambio con respecto a este tema, como se había mencionado. Las universidades deben

poder satisfacer las necesidades de educación ambiental que existen en los alumnos y en la comunidad en general, además de ser una responsabilidad social de las instituciones educativas, por lo que es esencial poder realizar investigaciones sobre la forma en que la universidad aborda esta tipo de temas en todas sus áreas, como operaciones, investigación y currículo (León, 2005). Por lo que se hace indispensable en primer lugar conocer las características de la los estudiantes universitarios, conocer sus preocupaciones, actitudes y conductas asociados a los temas y problemas ambientales de hoy en día

2.2.1. La Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) y su Compromiso con el Desarrollo Sustentable

Preocupados por los problemas ambientales que se están viviendo actualmente tanto en Chile como en el mundo, la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) ha asumido recientemente un compromiso con el "Desarrollo Sustentable", A fines del año 2010 se firmó el "Protocolo Marco para la Cooperación Interuniversitaria de la Región Metropolitana de Santiago, Campus Sustentables"[4]. En este documento se destaca a las universidades como poseedoras de la capacidad y responsabilidad de convertirse en líderes para el cambio, y de la importancia a nivel mundial que tienen éstas ante el desafío de alcanzar la sustentabilidad. En este protocolo también se destaca lo siguiente:

"Las Casas de Estudios Superiores han tenido en cuenta que la Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, tiene como uno de sus Instrumentos de Gestión a la Educación Ambiental y que promueve e incentiva la instalación de políticas, programas y estrategias en los diversos niveles del proceso educativo, a través de la transmisión de conocimientos y de la enseñanza de conceptos modernos de protección ambiental, orientados a la toma de conciencia de los problemas ambientales, incorporando la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenir y resolverlos." (CONAMA, 2010, p.3)

[4] Las universidades que firmaron son: Universidad de Santiago de Chile, USACH ; Universidad de Talca, Sede Santiago, UTALCA; Universidad Tecnológica Metropolitana UTEM; Universidad Andrés Bello UNAB; Universidad Bolivariana, U B; Universidad de Artes Ciencias y Comunicación UNIACC, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación UMCE; Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología UNICIT

En el mismo documento se menciona que a pesar de que en Chile existen carreras y posgrados centrados en el medioambiente y la ecología, las universidades no están preparadas en cuanto a infraestructura ni en términos curriculares para poner en práctica medidas o acciones que incentiven a las personas a actuar de formas más amigables con el medio ambiente.

Por otro lado, en el Plan de Desarrollo UC 2010-2015 incorporó dentro de unos de sus ejes de desarrollo (Comunidad UC) un tópico denominado "Una Universidad Sustentable". En este documento se destaca que este tema ha sido una preocupación constante desde hace mucho tiempo por parte de la comunidad UC pero en especial por parte de los alumnos de la universidad, y el cual tiene como objetivo preservar el medio ambiente. También menciona que es necesario dar pasos significativos con respecto a este tema creando, un plan de acción a cargo de la oficina de sustentabilidad, una cultura y compromiso comunitario en todas las labores diarias que se realicen dese la docencia, la investigación y la innovación. Por último se compromete en el corto plazo un acuerdo para reforzar e incrementar el sistema de reciclaje que han desarrollado los alumnos de la universidad por varios años.

Otro aspecto a destacar, es que el año 2011 se comenzó a gestar la Oficina de Sustentabilidad UC[5], la cual tiene a cargo el Proyecto de Sustentabilidad, el cual fue presentado oficialmente en Noviembre del 2011, para toda la universidad. Éste propone una serie de objetivos para la organización de proyectos, políticas y acciones que permitan incorporar principios de sustentabilidad dentro de la universidad. El plan de sustentabilidad, desarrollado por la oficina de sustentabilidad, propone tres pilares de acción:

- Operaciones: Tiene como objetivo el uso eficiente de recursos e infraestructura, además de la incorporación de estos criterios en procesos de diseño, construcción y operación.

[5] Esta depende directamente de la Prorrectoría

- Comunidad: Apunta a promover mayor conocimiento sobre la actual crisis ambiental y una cultura que considere las necesidades de las futuras generaciones.
- Academia: El objetivo es que la UC lidere en la formación e investigación con respecto al desarrollo sustentable.

Dentro del plan de acción que propone la Oficina de Sustentabilidad se encuentran los siguientes objetivos y primeras acciones: elaboración de plan de eficiencia hídrica y consumo responsable de agua, elaboración de un plan de eficiencia energética y consumo responsable de energía, promoción del uso de transporte público y de bicicletas, incorporación de principios de sustentabilidad como criterios para la compra de productos y servicios, elaboración de un plan de acción para incrementar la reutilización y reciclaje de residuos en todos los campus UC, entre otros. (Plan de Sustentabilidad UC, 2011).

Es así como con el creación de la Oficina de Sustentabilidad, la Universidad Católica pasó a ser la primera institución de educación superior chilena en crear este tipo de instancia. Cabe destacar que la oficina cuenta con un comité de expertos, el cual esta integrado por académicos, funcionarios y estudiantes (triestamental).

El Consejo Ecológico de la Universidad Católica (CEUC), agrupa a todas las organizaciones "sustentables" dentro dela universidad, y tiene como objetivo "aunar fuerzas para hacer frente a la situación ambiental y su cuidado, teniendo como finalidad coordinar, fomentar y potenciar la labor de las organizaciones que existen dentro de la PUC". Este consejo se creó con la finalidad de juntar a todos los grupos ambientales que ha aparecido en los últimos años, como por ejemplo Biohuerto (Agronomía), Animalia, Recicla UC, entre otros.

2.3. Aspectos Relacionados con la Educación Ambiental y la Sustentabilidad en la Escuela de Ingeniería

Actualmente el mundo necesita la formación de un nuevo tipo de ingeniero, que no sólo se preocupe de que su proyecto sea rentable económicamente y eficiente, sino que también considere los distintos impactos que un proyecto puede tener tanto a nivel social y ambiental, que tenga una visión de largo plazo y que sea consciente de que su trabajo tiene un gran impacto en las diversas áreas. Esto se hace evidente en la Declaración de Barcelona (2004, p.1) en donde se menciona que

> "es innegable que el mundo y sus culturas necesitan un tipo diferente de ingeniero que tenga un enfoque sistémico a largo plazo respecto a la toma de decisiones, que esté guiado por la ética, la justicia, la igualdad y la solidaridad, y que tenga un conocimiento holístico que vaya más allá de su propio campo de especialización".

Los ingenieros se encuentran muy vinculados al desarrollo sustentable. Ellos son los encargados de crear, mejorar y liderar procesos que involucran uso de recursos de energía, agua y materias primas, además de encargarse del desarrollo de infraestructura y otros productos (*The Royal Academy of Engineering,* 2005). Además deben

> "responder a necesidades de transporte, sanitarias, salud, comunicaciones, producción de energía, manejos de residuos y sistemas de control de contaminación" (Crofton, 2000, p.397).

Estos futuros profesionales, los cuales se encuentran involucrados tanto en el manejo de recursos como en el diseño de productos, tienen mayores posibilidades de influenciar y decidir sobre el futuro uso de recursos (Sibbel, 2009). Además los ingenieros civiles están muy vinculados al desarrollo de la tecnología, la cual hace posible practicar la "eco-eficiencia" que permite realizar los procesos de forma más amigables con el medio ambiente, a través de la optimización, mejoramiento y la renovación de sistemas ya existentes (Rovira, Arroyo, González, Moya, Usano, Martínez, Iglesias L., Iglesias D., y Palmero, 2009).

Las demandas y expectativas por parte de los distintos actores (mercado, consumidores y gobierno) han puesto su foco en las soluciones que la ingeniería puede

brindar, por lo que se requiere que estos profesionales entiendan y respondan de manera efectiva a los desafíos medio ambientales y relacionados al desarrollo sustentable. Sin embargo se ha mostrado que los ingenieros muchas veces carecen de conocimientos, habilidades y conductas adecuadas con respecto al desarrollo sustentable, lo hace que su contribución en esta temática no sea efectiva (Crofton, 2000). Y a pesar de que la mayoría de los estudiantes de ingeniería creen que el desarrollo sustentable es importante en su formación, tienen grandes dificultades para relacionar y poner en práctica acciones relacionadas a este temática (Azapagica, Perdana y Shallcrossb, 2005).

Por esto es fundamental que en la enseñanza de los futuros ingenieros se considere la educación ambiental, con el fin de incorporar esta temática desde los primeros años de formación para que así las decisiones que tomen los alumnos en un futuro con respecto a proyectos, trabajos, u otros siempre considere el tema ambiental como parte fundamental de todo proceso.

2.3.1. Perfil del Ingeniero UC y Educación Ambiental en su Currículo

Dentro de los objetivos educacionales generales en el nuevo currículo de Ingeniería Civil de la Pontifica Universidad Católica, para los ingenieros civiles UC en sus 23 especialidades se encuentra el siguiente objetivo

"formar ingenieros capaces de demostrar una sólida formación ética que les permita respetar los límites de la profesión, favorecer el desarrollo de la sociedad y cuidar el medio ambiente."

Esto refleja lo importancia de que los ingenieros de hoy en día tomen conciencia de los problemas ambientales existentes y de que asuman su responsabilidad frente a éstos, considerando que ellos también son parte fundamental del sistema que ha llevado al deterioro del ecosistema.

El currículo de la Escuela de Ingeniería está compuesto por 530 créditos, para todas las especialidades. Los primeros 400 créditos (4 años) conducen al Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y los 130 créditos siguientes al

título profesional de Ingeniero, con diploma en alguna especialidad. Los primeros años existe en ingeniería un plan común que consta de 130 créditos en cursos de Ciencias Básicas (mínimos), 80 créditos de Formación general (otras disciplinas) y 60 créditos de Fundamentos de Ingeniería (mínimos) de los cuales 50 créditos son iguales sin importar la especialidad elegida. Luego de esto los alumnos van tomando ramos según sigan la línea industrial o civil y el diploma que eligieron.

En la Escuela de Ingeniería se puede optar por dos tipos de Especialidad, Industrial o Civil. Además cada especialidad va acompañada de un Diploma, a continuación se muestran las distintas especialidades con sus respectivos diplomas.

- **Ingeniero Civil, Diploma en:** Ingeniería Ambiental, Ingeniería y Gestión de la Construcción, Ingeniería de Diseño y Construcción de Obras, Ingeniería Estructural, Ingeniería Geotécnica, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería de Minería, Ingeniería de Transporte
- **Ingeniero Civil de Industrias, Diploma en:** Ingeniería Ambiental, Ingeniería de la Construcción, Ingeniería de Bioprocesos, Ingeniería de Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Matemática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Minería, Ingeniería Química, Ingeniería en Tecnologías de Información, Ingeniería de Transporte
- **Ingeniero Civil de Computación**
- **Ingeniero Civil Electricista**
- **Ingeniero Civil Mecánico**
- **Ingeniero Civil de Biotecnología (Ambiental / Procesos)**

Dentro de estos diplomas se podrían considerar cómo diplomas “ambientales” los siguientes: ambiental, hidráulica, bioprocesos, química, y biotecnología. Todos ellos tienen una malla curricular que se encuentra muy asociada al medio ambiente o procesos relacionados con ella, de hecho la mayoría de los cursos que tocan temas relacionados al desarrollo sustentable se encuentran dictados por los departamentos asociados a los diplomas antes mencionados, por lo que todos los alumnos de éstos

realizan en algún momento de la carrera algún curso relacionado al medio ambiente o al desarrollo sustentable. Para ver los cursos ambientales ver Anexo A.

2.3.2. Educación Ambiental No Formal e Informal

Los Alumnos de la Escuela de Ingeniería están cada vez más comprometidos con la protección del medio ambiente y esto se refleja en proyectos e iniciativas que han nacido a través de los años por parte de los mismos alumnos. El proyecto más emblemático es el de Recicla UC, esta iniciativa comenzó el 2006 como un proyecto piloto en la Escuela de Ingeniería y luego se fue expandiendo a otras áreas del campus, integrando alumnos de distintas carreras, éste tiene dos grandes objetivos: el primero es generar conciencia, tanto al interior como al exterior de la universidad, del impacto que cada persona tiene sobre el medio ambiente al consumir y desechar los productos que utilizamos a diario, y el segundo objetivo es disminuir dicho impacto reinsertando los desechos reciclables en la cadena productiva. Actualmente este sistema de reciclaje cuenta con contendores, en los campus de San Joaquín, Lo Contador y Casa Central, para cinco tipos de residuos organizados en cuatro categorías: Papel y Cartón; Botellas Plásticas (PET); Botellas de vidrio; y Latas. Ha sido tal el impacto de este proyecto, que desde el año 2011 éste se institucionalizo, la logística paso a estar a cargo de la administración del campus, lo muestra el compromiso que la universidad con respecto a este tema.

El Centro de Alumnos de Ingeniería (CAI) también ha mostrado su preocupación por este tema y es así como desde el año 2010 se creó la Vocalía de Sustentabilidad, la cual ha realizado campañas de sensibilización en los patios y salas de la escuela con respecto a los problemas ambientales actuales, también se creó un protocolo “verde” para las actividades que ellos organizan en donde se incentiva el uso de botellas retornables, uso de papel reciclado, entre otras cosas. Además organizan distintas actividades para motivar y enseñar a los alumnos a vivir de manera más amigable con el medio ambiente, como seminarios y charlas.

2.3.3. Plan de Sustentabilidad Ambiental en la Escuela de Ingeniería

La Escuela de Ingeniería comenzó a desarrollar el año 2011 el Plan de Sustentabilidad Ambiental para la escuela, el cual busca mejorar su desempeño ambiental y educar a la comunidad de la Escuela de Ingeniería. Con este plan no sólo se busca generar formas más sustentables de relacionarse con el medioambiente, sino también educar ambientalmente a la comunidad de la escuela a través de un aprendizaje formal e informal. El primer tipo de aprendizaje se da en las salas de clase, lo que se llama educación formal. Mientras que el segundo tipo resulta de las actividades diarias que se realizan en la universidad.

El Plan cuenta con dos ejes principales: Operaciones y Educación. En el primero se encuentran las mismas categorías que menciona el plan general de sustentabilidad de la universidad, estos son: Energía, Agua, Insumos y Transporte. Para cada uno de estos ámbitos se busca generar mejores que ayuden a disminuir los impactos que presentan cada uno. Con respecto al eje de Educación, se busca educar tanto al alumnado como a las funcionarios y profesores de la escuela, realizando charlas, campañas de sensibilización y talleres que traten temas relacionados a los problemas ambientales que existen actualmente y cuáles son las mejores formas de prevenirlos. Se busca tanto aportar tanto desde la educación formal como la informal, teniendo en consideración que la primera es mucho más difícil de tratar o cambiar, y que sería un objetivo de más largo plazo.

Es así como la construcción de los instrumentos desarrollados en esta investigación destinados a medir actitudes y conductas de cuidado o conservación del medio ambiente en actividades que realizan los alumnos de ingeniería en sus rutinas, se toman en consideración los antecedentes antes expuestos, como la mención en el nuevo currículo de ingeniería el cuidado del medio ambiente por parte de los alumnos, la importancia de la educación ambiental en la educación superior. Mientras tanto la universidad como la escuela han hecho un compromiso de formar profesionales que

sean conscientes de los problemas ambientales que existen hoy en día e incentivarlos a comportarse de forma pro-ecológica.

Las dimensiones incluidas en las escalas hacen referencia a las principales áreas identificadas, tanto en el plan de sustentabilidad de la UC como en el de la Escuela de Ingeniería. En cada una de estas áreas se busca implementar programas o acciones con el objetivo de preservar el medio ambiente, las áreas son las siguientes: Agua, Energía, Transporte y Materiales/Insumos. La primera dimensión hace referencia al uso eficiente y responsable del agua, al igual que la segunda dimensión hace referencia al uso eficiente y responsable de la energía. La tercera dimensión hace referencia a un uso más eficiente del auto y mayor uso de bicicletas, y del transporte público, y por último la cuarta dimensión, trata sobre todo los temas de reciclaje y consumo responsable de productos (certificados, sustentables, orgánicos). Por otro lado, también se incorporó la dimensión "Participación", ya que es de interés identificar la participación que tiene los alumnos con organizaciones o proyectos que protejan y conserven el medio ambiente, ya que son ellos los que pueden generar importantes cambios dentro de la escuela o universidad.

En esta tesis nos preguntamos entonces:

¿Cuáles son las actitudes ambientales y el comportamiento ambiental de los estudiantes de ingeniería de la UC?

¿Las actitudes ambientales y las conductas pro-ambientales de los alumnos de la Escuela de Ingeniería están relacionadas a variables académicas, como el tipo de diploma que realizan (relacionados o no al medio ambiente) y el año de carrera que cursan (primer, tercer y sexto año)?

¿De que forma se relacionan las actitudes ambientales de los alumnos de la Escuela de Ingeniería a sus conductas pro-ambientales?

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de esta tesis es caracterizar a los alumnos de la Escuela de Ingeniería en términos de sus actitudes ambientales y conductas pro-ambientales.

Los objetivos específicos son:

1. Identificar actitudes y conductas ambientales en los estudiantes la Escuela de Ingeniería.
2. Identificar actitudes y conductas ambientales en los estudiantes que cursan diplomas relacionados con el medio ambiente comparado con los de otras especialidades de la escuela.
3. Identificar actitudes y conductas ambientales en los estudiantes según niveles de formación (o año de carrera).
4. Identificar actitudes y conductas ambientales en los estudiantes según el género.
5. Identificar la relación entre actitud ambiental y conducta pro-ambiental

Las hipótesis son las siguientes:

H1: Existe una mayor actitud ambiental hacia el reciclaje y consumo de energía que al consumo de agua y consumo responsable de productos

H2: Alumnos que cursan diplomas “ambientales” son más pro-ambientales en sus actitudes y comportamientos que los de otros diplomas.

H3: Existe un impacto positivo de los años cursados en la carrera en las actitudes y conductas ambientales de los alumnos de modo que a medida a más avanzados en el plan de estudio más pro-ambientales.

4. METODOLOGÍA

4.1. Población y muestra

La población la constituyen 3.231 alumnos de una Escuela de Ingeniería de una universidad chilena que imparte un plan de estudios de seis años, correspondientes a 12 semestres. El procedimiento de muestreo aplicado fue por conveniencia para alumnos que cursan primer, tercer y sexto año. Se enviaron encuestas a todos los alumnos para cada uno de los tres niveles seleccionados (aproximadamente 1.500 alumnos), obteniendo una tasa de respuesta de un 25,5%.

La muestra definitiva estuvo conformada por 383 alumnos, conformados por 140 de primer año, 118 de tercer año y 125 de sexto año. Las edades de los participantes fluctuaron entre 17 y 26 años (M= 20,6; DT= 2,21; Mo= 18 años). En la Tabla 4-1, se presenta la distribución de la muestra final por las distintas variables demográficas de interés

Tabla 4-1. Variables demográficas de la muestra final

Variables	**1°**	**3°**	**6°**	**Total**	**%**
Género					
Masculino	110	90	93	293	76.5
Femenino	30	28	32	90	23.5
Especialidad					
Plan Común	140	51	0	191	49.9
Industrial	0	38	103	141	36.8
Civil	0	29	22	51	13.3
Diploma					
Sustentable	N/A	16	51	67	17.5
Otros	N/A	102	74	316	82.5

4.2. Variables

Las variables a medir en esta investigación se dividen en dos grupos, las *demográficas* consideradas relevantes para los fines de la investigación y caracterización de la población: género, edad, año de la carrera, especialidad y diploma. Las segundas son las variables propiamente de investigación referidas a actitudes y comportamientos ambientales sobre las cuales se medirá el posible impacto que sobre ellas pueda tener la formación curricular recibida. La definición de las variables son las siguientes:

Actitudes Ambientales: "Predisposición aprendida a responder de una manera constantemente favorable o desfavorable con respecto al medio ambiente."

Conductas Ambientales: "Conjunto de acciones deliberadas y efectivas que responden a requerimientos sociales o individuales y que resultan en la protección del medio" (Corral Verdugo, 2001, p.40).

4.3. Instrumentos

Para la investigación se usan dos instrumentos para evaluar las actitudes y las conductas ambientales de los participantes. La mayoría de los ítems del cuestionario fueron adaptados de instrumentos de otras investigaciones y algunos fueron desarrollados especialmente para esta investigación.

Escala de Actitudes Ambientales: La escala consta de 19 ítems en formato Likert de seis puntos que va desde (1) "Muy en desacuerdo" a (6) "Muy de acuerdo". Los ítems de la escala se refieren a los siguientes aspectos: reciclaje (ítems del 1 al 3), consumo de energía (ítems del 4 al 6), consumo de agua (ítems del 7 al 9), transporte (ítems del 10 al 12), consumo responsable de productos (ítems del 13 al 16), y participación (ítems del 17 al 19). La escala se encuentra en el Anexo B.

Cuatro ítems del cuestionario (6, 17, 18 y 19) se obtuvieron de la "Escala de Actitudes Pro-Ambientales" de Castanedo Secadas (1995), utilizada para conocer las actitudes pro-ambientales en estudiantes universitarios, sólo el ítem 6 fue adaptado a la realidad local. Otros cuatro ítems (1, 2, 13 y 15) fueron adaptados del instrumento utilizado por Fernández, Hueto, Rodríguez y Marcén (2003) en su investigación que buscaba conocer la actitud hacia los residuos urbanos. Los siguientes cuatro ítems (3, 9, 10 y 14) se obtuvieron de la "Escala de Actitudes Ambientales hacia problemas específicos" de Moreno, Corraliza y Ruiz (2005), de los cuales los ítems el 9, 10 y 14 fueron adaptados. El ítem 12 fue obtenido de la investigación realizada por Berenguer (1998). El ítem 16 fue obtenido de la investigación realizada por Vega (2011), en donde investiga el perfil medio ambiental de los universitarios e influenciadores de su comportamiento. El ítem 5 fue adaptado del instrumento utilizado en la investigación de Raviolo, Siracusa y Herbel (2000). El ítem 11 fue adaptado de la investigación de Martimpotugues, Canto, García e Hidalgo (2002). Finalmente los tres restantes ítems (4, 7 y 8) fueron elaboración propia.

Escala de conductas ambientales: fue construida para esta investigación basada en el instrumento utilizado en la investigación por Vozmediano y Guillen (2005), esta escala ha sido utilizada en investigaciones aplicadas a la realidad chilena por Encina, Vicente y Moyano (2006) sobre la "Evaluación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimiento Educacionales: su Operatoria e Impacto".
La escala cuenta con 14 conductas pro-ambientales, las cuales hacen referencia a los siguientes aspectos, al igual que en la escala de actitud: reciclaje (ítems 1 y 2), consumo de energía (ítems 3 y 4), consumo de agua (ítems 5 y 6), transporte (ítems 7 y 8), consumo responsable de productos (ítems del 9 al 12), y participación (ítems 13 y 14).

En cada conducta se pregunta por la frecuencia de ejecución de conductas (desde 1 "nunca" hasta 6 "siempre"), el grado de esfuerzo que le supone al sujeto realizar cada conducta (desde 1 "mínimo esfuerzo o mínima incomodidad" hasta 6 "máximo esfuerzo o máxima incomodidad"), y finalmente se pregunta por las consecuencias positivas que el sujeto cree que la ejecución de estas conductas tienen para el medio

ambiente (desde 1 “ningún efecto positivo” hasta 6 “máximo efecto positivo”). La escala se encuentra en el Anexo C. Los cinco ítems (1, 2, 3, 6, y 12) fueron obtenidas de la investigación realizada por Encina, Vicente y Moyano (2006), el ítem 2 fue adaptado al contexto universitario. Los siguientes cinco ítems (4, 5, 10, 13 y 14) fueron obtenidos de la investigación realizada por Pato, Ros y Tamayo (2005) sobre las creencias y comportamientos ecológicos con estudiantes brasileños, el ítem 4 fue adaptado. Los últimos cuatro ítems (7, 8, 9 y 11) fueron elaborados para esta investigación.

Escala de Deseabilidad Social: Se estudió en un principio (pilotaje) si los instrumentos se veían influidos por la deseabilidad social, por lo que se añadió una tercera escala, la Escala de Deseabilidad Social Abreviada de Marlowe-Crowne. Ver Anexo D. Luego se observó si existían correlaciones (correlaciones de Pearson) estadísticamente significativas entre la escala de actitud, frecuencia, esfuerzo y consecuencias con la escala de deseabilidad. No se encontró ninguna correlación significativa, por lo que se decidió eliminar esta escala en la aplicación masiva de los instrumentos.

4.4. Procedimiento

El procedimiento consta de tres etapas, la primera relacionada al pilotaje de los instrumentos desarrollados para la investigación y a las propiedades psicométricas de cada escala. La segunda etapa consistió en la recolección de la información necesaria para la investigación, y por último el análisis de la información obtenida mediante los cuestionarios diseñados.

4.5.1. Pilotaje y Consistencia Interna de los Instrumentos

En esta etapa se procedió a la aplicación piloto de los dos instrumentos utilizados en la investigación, con el objetivo de asegurar sus propiedades psicométricas

al momento de la aplicación en la muestra definitiva. Para ambos instrumentos el pilotaje se realizó para una muestra de 60 alumnos de diferentes años de la Escuela de Ingeniería, que reúnen las mismas características demográficas de la muestra definitiva. En el pilotaje el cuestionario se aplicó de dos formas, vía on-line y de forma presencial, con el objetivo de ver si existía una diferencia significativa en la forma de administración del test. Para esto de los 60 alumnos, 30 contestaron vía on-line y 30 en papel, los resultados mostraron que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para la escala de actitudes ($t=1.11$, $p=0.27$) ni para el resto, por lo que se concluyó que la forma de administración no es relevante y se pueden utilizar ambas para recopilar información.

Para la Escala de Actitudes Ambientales el nivel de confiabilidad (alfa de Cronbach) obtenido en la aplicación piloto fue de $\alpha= 0.8807$, por lo que se decidió aplicar la escala íntegra a la muestra definitiva. El índice de confiabilidad obtenido en la muestra definitiva ($n=383$) fue de $\alpha= 0.832$. (Anexo E).

Para la Escala de Conductas Pro-Ambientales los resultados en la aplicación piloto fueron los siguientes para cada escala: Escala *Frecuencia de Conducta*, $\alpha= 0.8023$; Escala *Grado de Esfuerzo,* $\alpha=0.8299$; Escala *Consecuencias Positivas en el Medio Ambiente,* $\alpha=0.9481$. Además se obtuvo un alfa de Cronbach mayor que un 0,8 para todas las escalas, por lo que se decidió aplicarlas de manera íntegra a la muestra definitiva. El índice de confiabilidad obtenido en la muestra definitiva ($n=383$) alumnos ingeniería, para cada escala son las siguientes: Escala *Frecuencia de Conducta*, $\alpha= 0.7353$; Escala *Grado de Esfuerzo,* $\alpha=0.8053$; Escala *Consecuencias Positivas en el Medio Ambiente,* $\alpha=0.9273$. (Anexo E).

4.5.2. Aplicación de Instrumentos

En esta etapa se procedió a la aplicación definitiva de los instrumentos. Con el fin de realizar una recolección más eficiente y rápida de la información se privilegió el medio electrónico, para esto se habló con el director de la Dirección de Pregrado con el

fin de facilitar él envió de la encuesta a los alumnos y de darle un carácter más formal. La aplicación de los instrumentos se realizó de manera on-line, se les envió un mail a todos los alumnos de primer, tercer y sexto año de la carrera, a través de la Dirección de Pregrado. Para aumentar la tasa de respuestas de los alumnos se les ofreció un incentivo, Ipod Nano, el cual fue sorteado entre todos los que contestaron la encuesta. Por otro lado, también se tuvo que administrar la encuesta de forma presencial (en papel) en algunos alumnos de tercero (n=13) y sexto (n=20), para asegurar la obtención de datos de alumnos que cursen una diploma "sustentable o ambiental", para esto se habló con los profesores de los siguientes ramos: Implementación de prácticas de ingeniería para un desarrollo sostenibles, Ingeniería Ambiental y Bioenergía aplicada, a los cuales se les pidió que en sus horas de clases tomaran la encuesta a los alumnos que aún no la habían contestado vía internet.

4.5.3. Plan de Análisis

Los datos fueron analizados por medio del programa Excel y el programa estadístico STATA11.

Se realizó en primera instancia un análisis descriptivo de la muestra obtenida para cada una de las variables consideradas en la investigación. Luego se determinaron las propiedades psicométricas para cada escala, para esto se utilizó el coeficiente que mide la fiabilidad de una escala (alpha de cronbach) y un análisis factorial exploratorio, utilizando como método para extraer los factores el análisis por componente usando Rotación Varimax, para la escala de actitud, frecuencia, esfuerzo y consecuencias con el objetivo de ver como se agrupaban los ítems en cada caso.

Para determinar la normalidad de los datos a analizar, con el objetivo de ver cuáles son los test adecuados a utilizar en cada caso, se utilizó el test de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Considerando estos resultados para comparar tanto los promedios de cada ámbito de las escalas para toda la muestra (ejemplo: Reciclaje vs. Participación), como para comparar los ítems entre los alumnos de distintos diplomas

(ejemplo: ítem 1 “Sustentables” vs. Ítem 1 Otros) se utilizó el Test de Wilcoxon y de Kruskal-Wallis (test no paramétricos), ya que en estos casos las muestra no distribuyen de forma normal. Este análisis se realizó sacando un promedio total de los ítems correspondientes para cada ámbito, para cada alumno.

Con el fin de determinar diferencias en las variables de actitudes y conductas ambientales según diploma y género, se utilizó la prueba t-student para muestras independientes, considerando que los datos distribuyen normalmente y estimando el tamaño del efecto a partir de las diferencias mínimas tipificadas, porque los grupos presentan tamaños muy diferentes. Para la comparación por año de carrera se utilizó el test de varianza (ANOVA univariante).

Para determinar que variables predicen la frecuencia de las conductas pro-ambientales se utilizó un análisis de regresión jerárquico (stepwise).

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación. En primer lugar se muestran los resultados para las actitudes ambientales de los alumnos de la Escuela de Ingeniería, una descripción general de ellas, luego un análisis de éstas por tipo de año de carrera cursado y tipo de diploma al cual los alumnos pertenecen, y finalmente una análisis factorial de la escala de actitud. Luego se muestran los resultados para las conductas pro-ambientales, siguiendo los mismos pasos que para las actitudes ambientales.

5.1. Actitudes Ambientales

Con respecto a la frecuencia, se destacan los ítem 2, 4, 8 y 9, ya los cuatro tienen una frecuencia mayor a 200 respuestas en el puntaje máximo de la escala " 6-Muy de acuerdo" (sobre el 52%). También destaca el ítem 14, ya que la mitad de las respuestas (50,4%) se encuentran entre el "1-Muy en desacuerdo" y "3- Algo en desacuerdo". En general se observa que las mayoría de la respuestas se concentran entre el 4- Algo de acuerdo y 6-Muy de acuerdo. Ver Anexo F.

La Tabla 5-1 presenta la media por ámbitos, ítem y el total para toda la muestra, además de las diferencias de medias entre los alumnos de diplomas "ambientales", otros diplomas, de primer, tercer y sexto año, con respecto a la media general.

Tabla 5-1: Medias aritmética de la escala de actitud, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por diploma y año de carrera

			Diferencia por Diploma			Por Año			
N°	**ítem**	**Todos**	**Ambiental**	**Otros**		**Primero**	**Tercero**	**Sexto**	
	Reciclaje	**4.84**	**0.26**	**-0.05**	**	**-0.07**	**-0.04**	**0.12**	
1	Información sobre reciclaje	4.53	0.50	-0.11	**	-0.25	0.08	0.20	*
2	Separación por tipo de basura	5.19	0.11	-0.02		0.01	-0.07	0.05	
3	Sentirse bien al reciclar	4.82	0.15	-0.03		0.02	-0.13	0.11	
	Consumo de energía	**4.88**	**0.13**	**-0.03**		**-0.02**	**0.03**	**-0.01**	
4	Apagar luces	5.63	-0.01	0.00		-0.06	0.01	0.05	
5	Sentirse bien al ahorrar energía	4.79	0.23	-0.05		0.00	-0.07	0.07	
6	Ahorro energía y restricciones	4.21	0.17	-0.04		0.01	0.15	-0.15	
	Consumo de agua	**4.95**	**0.16**	**-0.03**	*	**-0.09**	**0.12**	**-0.02**	
7	Ahorro de agua y restricciones	4.11	0.28	-0.06		0.00	0.04	-0.05	
8	Uso eficiente de agua	5.28	0.19	-0.04		-0.24	0.21	0.07	**
9	Llaves abiertas innecesariamente	5.45	0.03	-0.01		-0.04	0.12	-0.07	
	Transporte	**4.28**	**0.22**	**-0.05**		**0.11**	**-0.03**	**-0.10**	
10	Responsabilidad contaminación aire	4.54	0.11	-0.02		0.07	-0.04	-0.05	
11	Uso de auto en vez de otra opción	3.90	0.19	-0.04		0.23	-0.07	-0.19	
12	Uso de bicicleta o transporte público	4.41	0.38	-0.08	*	0.04	0.03	-0.07	
	Consumo responsable de productos	**4.25**	**0.24**	**-0.05**	*	**-0.12**	**0.05**	**0.09**	
13	Uso papel reciclado	4.91	0.14	-0.03		-0.11	0.09	0.05	
14	Consumo productos ecológicos y precio	3.45	0.26	-0.06		-0.01	-0.13	0.14	
15	Reducción envases poco degradables	4.75	0.16	-0.03		-0.15	0.12	0.05	
16	Consumo responsable de productos	3.88	0.38	-0.08	*	-0.21	0.13	0.11	
	Participación	**4.22**	**0.35**	**-0.07**	**	**-0.04**	**-0.05**	**0.09**	
17	Participación en organizaciones	4.02	0.23	-0.05		0.02	0.06	-0.08	
18	Participación activa problemas	4.17	0.37	-0.08	**	-0.05	-0.15	0.20	
19	Disposición a informar	4.48	0.45	-0.10	**	-0.09	-0.06	0.16	
	Total general	**4.51**	**0.27**	**-0.01**	**	**0.00**	**0.06**	**0.07**	

Nota: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

El promedio del total de las actitudes varía entre 4.50 y 4.78, lo que muestra un promedio relativamente alto, con respecto al puntaje asignado (6 puntos máximo), y se sitúa dentro del rango de actitud ambientalmente positiva. Se observa que las categorías de reciclaje (medias desde 4.78 hasta 5.1), consumo de energía (media desde 4.85 hasta 4.97) y consumo de agua (medias desde 4.86 hasta 5.11) tienen un promedio mayor que el resto de las categorías, además de encontrarse sobre la media total para la escala. Con respecto a los ítems que logran una mayor puntuación se encuentran el ítem 4 "apagar las luces" (media 5.63) y el ítem 9 "llaves abiertas innecesariamente" (media 5.45). El ítem con menor puntuación es el 14 "consumo productos ecológicos y precio" (media 3.45).

Para poder corrobar si efectivamente los alumnos de ingeniería poseen mayores actitudes ambientales hacia ámbitos como el reciclaje y el consumo de energía, se compararon los promedios de los distintos ámbitos entre si y luego cada uno de ellos con respecto a los otros cuatro. Se encontró que no existe un diferencia significativa entre los ámbitos que agrupan los ítems de reciclaje y consumo de energía ($p = 0.784$), y entre reciclaje y consumo de agua ($p=0.095$). Mientras que si se encontraron diferencias significativas entre los promedios de reciclaje con los siguientes ámbitos: transporte, consumo responsable de productos y particpación ($p < 0.01$). Lo mismo sucede con el ámbito consumo de energía con transporte, consumo responsable de productos y participación ($p < 0.01$), también con el ámbito de consumo de agua existe una diferencia significativa ($p=0.035$) Mientras que los ámbitos de transporte, participación y consumo responsable no presentan diferencias significativas entre ellos. Estos resultados muestran que el promedio en los ámbitos definidos de reciclaje, consumo de energía y consumo de agua es significativamente mayor que a los de consumo responsable de productos, participación y transporte.

5.1.1. Diferencias por Diplomas

En la Tabla 5-1 se observa que los promedios de las actitudes ambientales según el tipo de diploma cursado por lo alumnos (“Ambiental” versus Otros), es mayor para todas las categorías e ítems en los alumnos que cursan diplomas “ambientales” (excepto ítem 4-“apagar las luces”). Las categorías de reciclaje, consumo de agua, consumo responsable de productos y participación presentan diferencias estadísticamente significativas al igual que los ítems 1-Información sobre reciclaje, 12-Uso bicicleta, 16-Consumo responsable, 18- Participación activa y 19-Disposición a informar para los alumnos.

Para todos los alumnos, el total del promedio de las actitudes ambientales para los alumnos que cursan diplomas “ambientales” versus otros (diferencia de media de 0.28), fue diferente significativamente ($t=3.1$, $p < 0.019$), con un tamaño del efecto (Cohen´s d) de 0.42. Este fue el mismo caso para los alumnos de tercer año de diferentes diplomas ($t=2.48$, $p < 0.015$) con un tamaño del efecto es de 0.65, y los alumnos de sexto año ($t=2.09$, $p < 0.039$) con un tamaño del efecto de 0.40.

5.1.2. Diferencias por Año de Carrera

Si se comparan las medias por ítems (Tabla 5-1) para los distintos años que cursan los alumnos en la carrera se observa que el ítem con mayor y el menor promedio coincide para los tres años (ítem 4 y 14 respectivamente). Existen diferencias significtivas en los ítems 1-Información sobre reciclaje ($chi2=8.28$, $p=0.016$) y 8-Uso eficiente de agua ($chi2=14.36$, $p=0.0008$), y se observa una tendencia al alza en los ítems referidos a la información sobre el reciclaje (ítem 1), uso eficiente del agua (ítem 8), consumo responsable de productos (ítem 16) y participación (ítem 18 y 19) (pendiente positiva, Ver Anexo G). Se puede decir que en general las actitudes ambientales relacionadas al reciclaje, consumo responsable de productos y participación tienen una tendencia levemente positiva a medida que se avanza en la carrera, no así el consumo de energía que es levemente negativo y transporte que tiene una tendencia

fuertemente negativa. En general las actitudes ambientales siguen una tendencia levemente positiva a medida que se avanza en la carrera.

Finalmente se realizó un test ANOVA para saber si existen diferencias significativas entre los alumnos de los distintos años de la carrera con respecto al nivel de actitudes ambientales en general. Sin embargo, no se encontró ninguna diferencia significativa ($F=0.45$, $p=0.64$), por lo que se puede decir que la media de las escalas de los estudiantes de la escuela es similar en todos los casos, independiente del año de carrera que estén cursando. Es decir, no existe una variación significativa en las actitudes ambientales de los alumnos a medida que éstos avanzan en su malla curricular.

5.1.3. Diferencias por Género

Se encontró diferencias significativas para la variable actitudes ambientales con respecto al género sólo en estudiantes del primer año, observándose mayor pro-ambientalismo en las mujeres que en los hombres ($t=-2.06$, $p=0.04$) con un tamaño del efecto de 0.43. No se encontraron diferencias significativas para los hombres con respecto al año de carrera ($F=1.15$, $p=0.32$), pero se observa que éstos aumentan su actitud ambiental a medida que avanzan en la carrera, en primer año tienen una media de 4.45, en tercero de 4.55 y en sexto de 4.58. Para las mujeres tampoco se encontraron diferencias significativas con respecto al año de carrera ($F=0.51$, $p=0.60$), pero se observa que éstas disminuyen su actitud ambiental a medida que avanzan en la carrera, ingresan con una media de 4.73, en tercer año es de 4.62 y en sexto de 4.58

5.1.4. Análisis Factorial de la Escala de Actitudes Ambiental

Se realizó un análisis por componentes principales con Rotación Varimax para extraer los factores de cada escala.

A partir de los siguientes criterios se concluye que la escala está compuesta de cuatro componentes principales: Autovalores o valores propios mayor que uno, gráfico contraste caída, cargas factoriales de los ítems mayor a 0.3 para cada componente.
Los cuatro factores encontrados corresponden a:

1) *Participación e información:* ítems 1, 3, 5,17, 18 y 19
2) *Uso responsable de recursos (agua, energía y residuos):* ítem 2, 4, 7, 8 y 9
3) *Transporte:* 10, 11 y 12
4) *Consumo responsable de productos:* 13, 14, 15 y 16

Sólo el ítem 6, no aparece dentro de esta estructura. Esta esctructura es coherente con el diseño de la escala, ya que agrupa y contiene a la mayoría de las ámbitos o dimensiones con la que ésta se creó.

5.2. Conductas Pro-Ambientales

La Tabla 5-2 presenta la media por categorías, ítem y el total para toda la muestra, además de las diferencias de medias entre los alumnos de diplomas "ambientales" y otros diplomas.

Para la *sub-escala de Frecuencia* la media del promedio varía entre 3.73 y 3.89, lo que muestra un promedio levemente positivo, y se sitúa dentro del rango de conductas ambientalmente positivas. Se observa que las categorías de consumo de energía (media desde 4.86 hasta 5.05) y consumo de agua (medias desde 5.13 hasta 5.20) tienen un promedio mayor que el resto de las categorías.

Tabla 5-2. Medias aritméticas de la escala de conductas pro-ambientales, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por diplomas

		Diferencia por Diploma									
		Frecuencia				Esfuerzo				Consecuencias	
N°	ítem	Todos	Ambiental	Otros		Todos	Ambiental	Otros		Todos	Ambiental	Otros
	Reciclaje	**3.65**	**0.34**	**-0.07**	*****	**2.66**	**-0.10**	**0.02**		**4.37**	**0.09**	**-0.02**
C1	Reciclaje papel, vidrio o latas	3.54	0.52	-0.12	**	2.84	-0.31	0.06	*	4.46	0.18	-0.04
C2	Reciclaje en la universidad	3.77	0.16	-0.02		2.47	0.11	-0.03		4.27	0.01	0.00
	Consumo de energía	**5.02**	**-0.16**	**0.03**		**1.75**	**0.02**	**0.00**		**4.28**	**0.15**	**-0.03**
C3	Apagar la luz	5.13	-0.25	0.05	*	1.74	0.11	-0.02		4.52	0.08	-0.01
C4	Uso eficiente energía	4.91	-0.08	0.01		1.76	-0.07	0.02		4.04	0.23	-0.04
	Consumo de agua	**5.15**	**0.05**	**-0.02**		**2.01**	**-0.06**	**0.02**		**4.48**	**0.11**	**-0.03**
C5	Economizar agua	4.63	0.08	-0.03		2.57	-0.02	0.01		4.56	0.16	-0.03
C6	Cerrar llaves	5.66	0.02	-0.01		1.45	-0.10	0.03		4.41	0.07	-0.02
	Transporte	**4.15**	**-0.22**	**0.06**		**3.06**	**-0.02**	**-0.01**		**4.20**	**0.00**	**0.00**
C7	Uso transporte público	4.78	-0.27	0.08		3.01	0.05	-0.03		4.23	0.08	-0.02
C8	Uso bicicleta	3.52	-0.17	0.05		3.11	-0.08	0.01		4.18	-0.09	0.02
	Consumo responsable de productos	**2.77**	**0.28**	**-0.06**	******	**2.98**	**-0.02**	**0.00**		**3.93**	**0.09**	**-0.02**
C9	Uso papel reciclado	2.40	0.27	-0.06		2.84	-0.09	0.02		4.28	0.09	-0.02
C10	Compras empresas contaminantes	2.62	0.35	-0.07	*	3.26	-0.09	0.02		3.85	0.15	-0.03
C11	Compra de productos orgánicos	2.51	0.10	-0.01		3.34	0.19	-0.04		3.39	0.00	0.01
C12	Consumo envases retornables	3.54	0.39	-0.09	*	2.51	-0.09	0.02		4.19	0.13	-0.02
	Participación	**2.82**	**0.31**	**-0.07**	*****	**2.90**	**-0.02**	**0.01**		**3.75**	**0.11**	**-0.03**
C13	Hablar sobre medio ambiente	3.27	0.34	-0.08	*	2.31	-0.04	0.02		3.63	0.22	-0.05
C14	Participación actividades	2.38	0.28	-0.06		3.49	0.00	0.00		3.86	0.01	0.00
	Total general	**3.76**	**0.13**	**-0.03**		**2.62**	**-0.03**	**0.01**		**4.13**	**0.09**	**-0.02**

Nota: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Los ítems con puntuaciones más altas son, “cerrar las llaves” (ítem C6) con un promedio de 5.66 y “apagar la luz” (C3) con un promedio de 5.13. Y los ítems con menor puntuación es el correspondiente a “participación de actividades” (2.38) y “uso papel reciclado” (2.40). Con respecto a la frecuencia de las respuestas por ítem, se destacan los ítem C6 “cerrar llaves” y C7 “uso transporte público”, ya que ambos tienen una frecuencia mayor a 200 respuestas en el puntaje máximo de la escala (sobre el 52%). También destacan los ítems C3 “apagar la luz” y C4 “uso eficiente de energía” (consumo de energía), en el primero aprox un 80% de las respuestas corresponden a las puntuaciones de 5- Casi siempre y 6-Siempre, mientras que en el segundo aprox. un 70% se encuentra entre las mismas puntuaciones. En general se observan respuestas muy heterogéneas, las conductas más frecuentemente realizadas se encuentran en los ámbitos del consumo de energía y agua. Por otro lado, las que menos frecuentemente se realizan tienen que ver con el tema del consumo responsable y participación.

En la *sub-Escala de Esfuerzo* la media del promedio varía entre 2.59 y 2.63, promedio bajo tres, lo que muestra que los alumnos consideran que no hay que realizar tanto esfuerzo al realizar conductas ambientales. Se observa que las categorías de consumo de energía (media desde 1.75 hasta 1.77) y consumo de agua (medias desde 1.99 hasta 2.07) tienen un promedio menor que el resto. Los ítems con puntuaciones más bajas son, “cerrar las llaves” (ítem C6) con un promedio de 1.45 y “apagar la luz” (C3) con un promedio de 1.74. Mientras que el ítem con mayor puntuación es el correspondiente a “participación de actividades” (3.49). Con respecto a la frecuencia de las respuestas por ítem se destacan los ítem C3 “apagar la luz”, C4 “uso eficiente de energía” y C6 “cerrar llaves”, los tres tienen una frecuencia mayor a 200 respuestas en el puntaje mínimo de la escala “1-Mínimo esfuerzo o incomodidad” (sobre el 52%), además de tener más del 80% de las respuestas distribuidas entre los dos primeros puntajes. También destacan los ítems C2 “reciclaje en la universidad”, C5 “economizar agua”, C12 “consumo envases retornables” y C13 “Hablar del medio ambiente”, ya que en ellos el 50% de las respuestas de distriubuyen en los 2 puntajes inferiores. Ver Anexo H. En general se observa que las respuestas están muy sesgadas hacia el lado

izquierdo, las conductas que son percibidas como que necesitan un menor esfuerzo se encuentran en los ámbitos del consumo de energía y agua.

En la *sub-Escala de Consecuencias* la media del promedio varía entre 4.11 y 4.22, lo que muestra que los alumnos tienen una percepción positiva de las consecuencias de las conductas ambientales. Se observa que las categorías de reciclaje (media desde 4.35 hasta 4.46) y consumo de agua (medias desde 4.45 hasta 4.59) tienen un promedio mayor que el resto. Los ítems con puntuaciones más altas son, "economizar agua" (ítem C5) con un promedio de 4.56 y "apagar la luz" (C3) con un promedio de 4.52. El ítem con menor puntuación es el correspondiente a "compra de productos orgánicos", ítem C11 (3.39). Al observar la frecuencia de las respuestas por ítem, se destacan los ítem C1 "reciclaje papel, vidrios o latas", C3 "apagar la luz" y C5"economizar agua", los tres tienen un 50% de respuestas que se distribuyen entre los puntajes más altos de la escala. También destaca el ítem C11 "compra productos orgánicos", ya que la mayor frecuencia de respuestas se encuentra en el lado "negativo" de la escala. En general se observa que las respuestas son homogéneas y tienen a concentrarse hacia el medio del puntaje de la escala. Ver Anexo H.

5.2.1. Diferencias por Diploma

En la Tabla 5-2 se observa para la variable frecuencia que en los ámbitos relacionados al reciclaje, consumo de agua, consumo responsable de productos y participación el promedio es mayor para los alumnos de diplomas "ambientales", pero en los ámbitos relacionados al consumo de energía y transporte este menor para este tipo de alumnos. Las categorías de reciclaje, consumo responsable de productos y participación presentan diferencias significativas al igual que los ítems C1-reciclaje, C3-apagar la luz, C10-compra empresas contaminantes, C12-consumo envases retornables y C13-Hablar sobre el medio ambiente, siendo mayor los promedios para los alumnos de diplomas "sustentables" con excepción del ítem C3 en donde los alumnos de otros diplomas realizan más esta conducta.

Con respecto a las diferencias que existen para el total de los alumnos cursan un diploma "sustentable" versus otros (diferencia de media de 0.16), fue diferente significativamente ($t=1.66$, $p < 0.049$ test de una cola), con un tamaño del efecto (Cohen´s d) de 0.24. También existe una diferencia para los alumnos que cursan sexto y que pertenecen a diplomas "sustentables" ($t=2.32$ $p < 0.022$) con un tamaño del efecto 0.41. No así para los alumnos de tercer año.

Para la variable esfuerzo no se observa una gran diferencia entre los alumnos de distintos diplomas en general, la más destacable es en el ámbito del reciclaje (diferencia de 0.12) en donde los alumnos de diplomas "sustentables" perciben un menor esfuerzo al realizar conductas relacionadas a este tema. La única diferencia significativa se dio en el ítem C1-reciclaje papel, vidrio o lata. Otra diferencia a destacar se da en el ítem C11 "compra de productos orgánicos" en donde el promedio de los alumnos de otros diplomas es mayor que los de diploma "sustentable".

Finalmente para la variable consecuencias se observó que las mayores diferencias se encuentran en los ámbitos de consumo de energía, consumo de agua y participación, en donde los promedios son mayores para los alumnos que cursan diplomas "ambientales". Cabe desatacar que los promedios de todos los ítems son mayores en los alumnos de diplomas "ambientales" excepto en los ítem C8 "uso bicicleta" y C11 "compra productos orgánicos". No se encontraron diferencias significativas ni para la escala de esfuerzo ni de consecuencias.

5.2.2. Diferencias por Año de Carrera

La Tabla 5-3 presenta la media por categorías e ítems para los distintos años de carrera que cursan los alumnos de ingeniería.

Tabla 5-3: Medias aritméticas escala de conductas ambientales, por ámbitos, ítems y diferencias de medias por año de carrera

		Frecuencia				Esfuerzo				Consecuencias		
N°	**ítem**	**Primero**	**Tercero**	**Sexto**		**Primero**	**Tercero**	**Sexto**		**Primero**	**Tercero**	**Sexto**
	Reciclaje	**-0.01**	**-0.08**	**0.10**		**-0.11**	**0.02**	**0.09**		**0.01**	**-0.04**	**0.04**
C1	Reciclaje papel, vidrio o latas	-0.17	-0.01	0.18		-0.06	-0.04	0.10		-0.02	-0.09	0.11
C2	Reciclaje en la universidad	0.15	-0.16	0.01		-0.16	0.08	0.08		0.03	0.01	-0.04
	Consumo de energía	**-0.04**	**0.05**	**-0.01**		**0.02**	**-0.11**	**0.08**		**0.04**	**-0.08**	**0.03**
C3	Apagar la luz	-0.03	-0.04	0.07		0.01	-0.15	0.13		0.03	-0.08	0.05
C4	Uso eficiente energía	-0.04	0.14	-0.10		0.04	-0.07	0.03		0.05	-0.07	0.02
	Consumo de agua	**-0.13**	**0.06**	**0.06**	*****	**0.05**	**-0.11**	**0.06**		**-0.02**	**0.04**	**-0.02**
C5	Economizar agua	-0.12	0.10	0.02		0.03	-0.16	0.13		-0.01	0.00	0.01
C6	Cerrar llaves	-0.14	0.03	0.10	**	0.06	-0.05	-0.01		-0.03	0.07	-0.04
	Transporte	**0.31**	**-0.08**	**-0.24**	******	**-0.24**	**0.01**	**0.23**		**0.01**	**-0.01**	**0.00**
C7	Uso transporte público	0.43	-0.16	-0.27	**	-0.31	0.02	0.29	*	-0.04	0.02	0.03
C8	Uso bicicleta	0.20	0.01	-0.21		-0.18	0.00	0.17		0.07	-0.04	-0.02
	Consumo responsable de productos	**0.03**	**0.01**	**-0.04**		**-0.04**	**-0.09**	**0.13**	*****	**0.04**	**-0.06**	**0.03**
C9	Uso papel reciclado	-0.06	0.09	-0.03		0.05	-0.08	0.03		-0.02	0.02	0.01
C10	Compras empresas contaminantes	0.00	-0.18	0.18		-0.10	-0.05	0.15		0.00	-0.04	0.04
C11	Compra de productos orgánicos	0.21	0.09	-0.30	*	-0.14	-0.15	0.29	*	0.11	-0.08	-0.03
C12	Consumo envases retornables	-0.05	0.05	0.00		0.03	-0.09	0.05		0.07	-0.15	0.08
	Participación	**-0.13**	**0.04**	**0.09**		**0.05**	**-0.10**	**0.05**		**-0.02**	**0.09**	**-0.07**
C13	Hablar sobre medio ambiente	-0.25	0.00	0.24	*	0.12	-0.12	0.00		-0.06	0.07	-0.01
C14	Participación actividades	-0.02	0.07	-0.06		-0.03	-0.07	0.10		0.02	0.11	-0.12
	Total general	**0.01**	**0.00**	**-0.01**		**-0.04**	**-0.06**	**0.11**		**0.01**	**-0.02**	**0.01**

Nota: * p < 0.05, ** p < 0.01

En la *sub-Escala de Frecuencia* las diferencias significativas se dan en los ámbitos de consumo de agua y transporte, en donde el primero subre un alza en el tiempo, mientras que el segundo tiene una fuerte baja. Los ítems significativos C6-cerrar llaves y C13-hablar sobre el medio ambiente tienden a aumentar durante los años, mientras que los ítems C7-uso transporte público y C11-compra productos orgánicos tienden a disminuir. Cabe destacar la tendencia positiva del ítem C1-reciclaje durante los años de carrera. En general la frecuencia de las condcutas ambientales relacionadas al reciclaje, consumo de energía, consumo de agua agua y participación tienen una tendencia levemente positiva a medida que se avanza en la carrera, no así el transporte que tiene una tendencia fuertemente negativa. Además se encontraron diferencias significativas en los ámbitos de consumo de agua (chi^2=6.21 , p=0.045), y transporte (chi^2==9.95, p= 0.0069).

En la *sub-Escala de Esfuerzo* sólo existen una diferencias significativas entre las categorías, en consumo responsable de productos. Además se podría destacar las diferencias de dos conductas: "Uso transporte público" (chi^2=7.39 , p=0.025), y "Compra productos orgánicos" (chi^2=7.34 , p=0.026), en ambas se observa que los alumnos de cursos mayores las perciben con un mayor grado de esfuerzo que los de primer año.

Con respecto a la *sub-Escala de Consecuencias* se observa que no existen variaciones muy marcadas surante los años que se cursan en la carrera, y la mayores diferencias se dan en el ámbito de la participación.

Se realizó un test ANOVA para saber si existen diferencias significativas entre los distintos año de la carrera con respecto al nivel de conductas pro-ambientales para las tres escalas, sin embargo no se encontró ninguna diferencia significativa.

5.2.3. Análisis Factorial Escala de Conductas Pro-Ambientales

Se realizó un análisis por componentes principales para las tres escalas.
A partir de los siguientes criterios se concluye que las dos primeras escalas (Escala Frecuencia y Esfuerzo) están compuesta de tres componentes principales (multidimensional): Autovalores o valores propios mayor que uno, gráfico contraste caída, cargas factoriales de los ítems mayor a 0.3 para cada componente.
Los tres factores encontrados corresponden a:

5) *Participación, consumo responsable y reciclaje:*
    a. Escala Frecuencia: ítems C1, C2, C9, C10, C11, C12[6], C13 y C14
    b. Escala Esfuerzo: ítems C1, C2, C9, C10, C11 y C14
6) *Uso responsable de recursos (agua y energía):*
    a. Escala Frecuencia y Esfuerzo: ítems C3, C4, C5 y C6
7) *Transporte*:
    a. Escala Frecuencia y Esfuerzo: ítems C7 y C8

Con respecto a la tercera escala, Escala Consecuencias, no se observa una estructura factorial parecida a las anteriores, y se muestra como unidimensional.

5.3. Variables Influyentes en la Frecuencia de la Conducta Pro-Ambiental

Se realizó un análisis de regresión considerando la frecuencia como variable dependiente, y la actitud ambiental, el esfuerzo y las consecuencias percibidas cómo variables independientes. Se eligieron esas variables independientes debido a que ellas son posibles predictores de la conductas pro-ambientales.

En el modelo, el coeficiente de regresión obtenido fue de un 40%. Se encontró que las tres variables predicen significativamente la frecuencia, para el esfuerzo (b=-0.51, p=0.000), la actitud ambiental (b=0.40, p=0.000) y consecuencia (b=0.18, p=0.000). De modo que cuando el esfuerzo percibido por la persona disminuye, la

[6] Este ítem posee una carga factorial de 0.28, pero se agregó ya que calza con la dimensión definida.

actitud ambiental aumenta y la consecuencia percibida aumenta, la frecuencia de la conducta aumenta.

Se realizó el mismo procedimiento para cada ámbito. Se encontró que las tres variables predicen significativamente la frecuencia, para cinco de los seis ámbitos: reciclaje (coeficiente de regresión de 30%) , energía (coeficiente de regresión de 29%), agua (coeficiente de regresión de 25%), consumo responsable (coeficiente de regresión de 29%) y participación (coeficiente de regresión de 41%). Los resultados obtenidos por ámbitos son: reciclaje, el esfuerzo (b=-0.46, p=0.000), la actitud ambiental (b=0.36, p=0.000) y la consecuencia (b=0.13, p=0.000). Energía, el esfuerzo (b=-0.44, p=0.000), la actitud ambiental (b=0.21, p=0.000) y la consecuencia (b=0.10, p=0.000). Agua, el esfuerzo (b=-0.27, p=0.000), la actitud ambiental (b=0.25, p=0.000) y la consecuencia (b=0.08, p=0.011). Consumo responsable , la actitud ambiental (b=0.47, p=0.000), la consecuencia (b=0.16, p=0.011) y el esfuerzo percibido (b=-0.08, p=0.077). Participación, la actitud ambiental (b=0.49, p=0.000), la consecuencia (b=0.22, p=0.000) y el esfuerzo percibido (b=-0.17, p=0.001).

Para el transporte, el coeficiente de regresión obtenido fue de un 46%, y se encontró que sólo dos variables predicen significativamente la frecuencia, el esfuerzo percibido (b=-0.51, p=0.000) y la actitud ambiental (b=0.2, p=0.000), no así las consecuencias (b=-0.001, p=0.97).

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observó que en promedio los alumnos de ingeniería tienen actitudes ambientales positivas, como se ha mostrado también en otros estudios con estudiantes universitarios (Müderrisoğlu y Altanlar, 2011; Aydin y Cepn, 2010; Cerda, García, Díaz, Nuñez y Rojas, 2007). A nivel comportamental realizan conductas pro-ambientales, pero no de forma muy frecuente y perciben correctamente los beneficios que las conductas que realizan afectan positivamente al medio ambiente. Para la muestra completa de alumnos, los ámbitos de reciclaje, consumo de agua y energía, son los que presentan puntajes promedios más altos en las actitudes ambientales, y las conductas que se realizan más frecuentemente son respecto a los ámbitos de consumo de agua y energía, mientras las que menos son las relacionadas con el consumo responsable y participación, lo cual concuerda también con lo encontrado en otras investigaciones (Verdugo, Armenta y Lomelí, 2003; Pruneau et al., 2006; Rivera y Rodríguez, 2009).

Así, conductas como apagar la luz y cerrar llaves son más frecuentes en esta investigación, y las menos son las relacionadas a compras de productos reciclados o poco nocivos para el medio ambiente. Las conductas que se realizan menos frecuentemente son en muchos casos las mismas que son percibidas que necesitan de un mayor esfuerzo, como el uso de bicicleta, compra de productos orgánicos y participación en actividades relacionadas al medio ambiente, lo que es consistente con lo encontrado en otras investigaciones (Kaiser, 1998; Kaiser, Wolfing, y Fuhrer, 1999). Y las más frecuentes son percibidas con mayores consecuencias positivas para el medio ambiente, a excepción del reciclaje y uso de papel reciclado debido a que existe poca oferta de este producto en Chile además de ser más caro que el papel normal, al igual que los productos orgánicos.

Al realizar el análisis de regresión se observa que las tres variables (esfuerzo, actitud y consecuencias) predicen la frecuencia de la conducta pro-ambiental. El modelo

muestra que la variable que más influye es el esfuerzo percibido (negativa), luego la actitud ambiental (positiva) y por último las consecuencias (positiva). Al realizar el análisis por ámbito, se encontró que el modelo es similar para el reciclaje y energía, en donde el esfuerzo es el factor con mayor peso. No así, para el ámbito de consumo responsable y participación, en donde la actitud ambiental es mejor predictor de la frecuencia que el esfuerzo o las consecuencias. Para el trasporte, el modelo no considera la variable consecuencias como significativa, y muestra que el esfuerzo es la variable que más influye en la frecuencia de la conducta, lo cual es consistente con la realidad local, en donde se conoce muy bien cuáles son las consecuencias del uso del auto pero a pesar de eso la gente prefiere andar en auto que en transporte público.

También, se observa en algunos casos que a pesar de que los alumnos posean una actitud ambiental positiva no realizan la conducta relacionada con la misma frecuencia, esto se puede explicar debido a que el comportamiento pro-ambiental también se ve afectado por otros factores que no se consideran en esta investigación, como las normas sociales y obligación moral como lo propone Fishbein y Ajzen, (Bamberg, 2003; Rivera y Rodríguez, 2009). Además de factores contextuales o externos, como contar con la infraestructura adecuada, facilidades técnicas o de logística (fundamental en el reciclaje) y la disponibilidad de productos, como es el caso de los productos orgánicos o que causen menos daño en el medio ambiente (Steg y Vlek, 2009).

Los estudiantes que cursan diplomas ambientales tienen mayor actitud positiva que los de los otros diplomas, en especial, respecto de temas relacionados al reciclaje y la participación, no así en la categoría de consumo de energía donde su promedio es levemente menor. Se observó que los alumnos de diplomas “ambientales” realizan de forma más frecuente conductas pro-ambientales en la mayoría de las categorías, excepto en las relacionadas al consumo de energía y transporte. Esta diferencia en la categoría de energía (conducta), se podría explicar debido a que existen cursos que tratan temáticas sobre energía (energía renovable y energías sustentables), en otros diplomas que no se consideran como “ambientales” en esta investigación, lo que podría influir en

una conducta pro-ambiental en los otros alumnos de diplomas no relacionados al medio ambiente. Con respecto a las diferencias encontradas en el ámbito de transporte, se puede explicar el poco uso bicicleta por parte de los "ambientales" debido a que ellos también perciben menos beneficios asociadas esta conducta que los alumnos de otros diplomas.

Esta mayor actitud y conducta pro-ambiental por parte de los alumnos de diplomas "ambientales" concuerda con Meinhold y Markus (2005). No se puede afirmar sin embargo la existencia de una relación causal entre cursos ambientales y una mejor actitud y conducta ambiental como consecuencia, ya que puede existir una predisposición "ambiental" o favorabilidad pre-existente hacia el ambiente de los alumnos que por esto mismo, han elegido cursar diplomas ambientales.

Con respecto al nivel o antigüedad de los estudiantes no existe una diferencia significativa en las actitudes y conductas ambientales, resultado consistente con lo obtenido por Cerda et al. (2007) y por Makki, Abd-el-Khalick y Boujaoude (2003). Así, este resultado permite afirmar que no parece existir impacto significativo de la malla general de ingeniería civil en las actitudes y conductas pro-ambientales de los alumnos cómo era esperable. Contar con más años de formación en el actual plan de estudio no tiene efecto en las actitudes y comportamientos pro-ambientales de los estudiantes de ingeniería. Así, si se quisiera dotar de una característica o sello ambiental a los profesionales de ingeniería de esta universidad se requeriría integrar la educación ambiental de forma transversal al plan de estudios. Cabe mencionar que la tendencia positiva de la conducta relacionada al reciclaje durante los años de carrera, esto se puede deber al programa de reciclaje instaurado tanto en la universidad como en la Escuela de Ingeniería.

Respecto del género, a diferencia de otros estudios (Tuncer, Ertepinar, Tekkaya y Sungur, 2005), aquí sólo se encontró diferencias en las actitudes ambientales para los alumnos de primer año, lo que tal vez indique que se tiende a igualar el pro-ambientalismo entre géneros según se avanza en los estudios.

En conclusión, los estudiantes de ingeniería tienen actitudes ambientales positivas, pero que no se reflejan en una frecuencia correspondiente o proporcional de realización de conductas ambientales, en especial a los ámbitos relacionados al consumo responsable y participación. Es importante poder enfocarse en mejorar las actitudes y conductas ambientales de los alumnos de ingeniería con respecto estos dos ámbitos, ya que se ha mostrado que cambiar el comportamiento con respecto a la compra de productos o al uso de recursos es mucho más efectivo (causa mayor impacto) que reciclar o reusar los productos (Steg y Vlek, 2009). Además la participación es fundamental, si es que se quiere tener un cambio a nivel de universidad o sociedad, y si se espera que los alumnos sean propulsores de cambios en sus familias y futuros trabajos. Por lo que es necesario generar e integrar de mejor manera la educación ambiental en las carreras, tanto a nivel curricular como de manera informal.

Se espera que los resultados de esta investigación sean utilizados en un futuro, con el objetivo de crear planes de intervención eficaces en el cambio de conductas de los alumnos hacia prácticas más sustentables, poniendo énfasis en las áreas más débiles o que poseen menor puntaje. También se espera que en un futuro se pueda aplicar este instrumento, con el fin de observar y analizar el cambio tanto a nivel de actitudes y conductas ambientales en los alumnos de ingeniería UC a través del tiempo.

Por otro lado, es posible utilizar este instrumento para medir actitudes y conductas ambientales en alumnos de otras carreras y/o facultades lo que permitiría la comparación entre las distintas formaciones dentro de la universidad, pudiendo así crear programas de intervención a nivel de Campus o Universidad.

BIBLIOGRAFIA

Aigneren. (2008). Técnicas de medición por medio de escalas: Universidad de Antioquia, Facultad de ciencias sociales y humanas.

Alshuwaikhat, H. M., & Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production, 16*(16), 1777-1785. doi: 10.1016/j.jclepro.2007.12.002

Amérigo, M., & González, A. (1996). Preocupación medioambiental en la población escolar. *Revista de Psicología Social Aplicada, 6*(1), 75-92.

Aragonés, J. (1990). Conservación de recursos naturales: agua, suelos y energía. . In J. I. A. J. A. C. E. En R. de Castro, La Conservación del entorno. (Ed.), *Programas de intervención en Psicología Ambiental*. Sevilla, España.

Aragonés, J., & Amérigo, M. (1991). Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de Psicología Social, 6*, 223-240.

Aydin, F., & Çepni, O. (2010). University students' attitudes towards environmental problems: A case study from Turkey. *International Journal of the Physical Sciences, 5*(17), 2715-2720.

Azapagica, A., Perdana, S., & Shallcrossb, D. (2005). How much do engineering students know about sustainable development? The findings of an international survey and possible implications for the engineering curriculum. *European Journal of Engineering Education, 30*(1), 1-19.

Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology, 27*(1), 14-25.

Benton, J., & Funkhouser, G. (1994). Environmental attitudes and knowledge: an international comparison among business students. *Journal of Managerial, 6*(3), 366-381.

Berenguer, J. (1998). *Actitudes y creencias ambientales. Una explicación psicosocial del comportamiento ecológico.* PhD, diss., Universidad Autónoma de Madrid.

Breckler, S. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology, 47*, 1191-1205.

Budak, D., Budak, F., Zaimoglu, Z., Kekec, S., & Sucu, M. (2005). Behaviour and attitudes of students towards environmental issues at faculty of Agriculture, Turkey. *Journal of Applied Sciences, 5*(7), 1224-1227.

Castanedo, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación, 6*(2).

Castro, R. (1994). Modelos y estrategias para el cambio de actitudes y comportamientos ambientales *Ponencias y resúmenes de comunicaciones*. Sevilla: En VVAA, II Congreso andaluz de educación ambiental.

Cerda, A., García, L., Díaz, M., Núñez, N., & Rojas, J. (2007). Perfil y Conducta Ambiental de los Estudiantes de la Universidad de Talca, Chile. *Panorama Socioeconómico, 25*(35), 148-159.

Constitución Política de la República de Chile (2005).
Cone, J., & Hayes, S. (1984). *Environmental problems: Behavioral solutions*. Monterey, CA Brooks/Cole.

Coombs, P. H. y Ahmed, M. (1974). "Attacking Rural Poverty: How Non Formal Education can Help". Baltimore: Johns Hopkins University Pres

Corral-Verdugo, V. (2001). *Comportamiento Proambiental: Una Introducción al Estudio de las Conductas Protectoras del Ambiente*. Santa Cruz de Tenerife, España.

Corral-Verdugo, V., & Queiroz Pinheiro, J. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano, 5*(1), 1-26.

Corral, V., Fraijó, B., & Tapía, C. (2004). Propensiones psicológicas en niños de sexto grado de primaria. Validez de un instrumento. *Anuario de Investigaciones Educativas, 7*, 31-44.

Corral Verdugo, V. (2001). *Comportamiento proambiental. Una introducción al estudio de las conductas protectoras del ambiente*. Santa Cruz de Tenerife: Resma.

Cortese, A. (2003). The critical role of higher education in creating a sustainable future. *Planning For Higher Education*

Crofton, F. (2000). Educating for sustainability: opportunities in undergraduate engineering. *Journal of Cleaner Production, 8*(5), 397- 405.

Declaración de Barcelona. (2004).

Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Madrid, España: Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI

Dietz, T., Stern, P. C., & Guagnano, G. A. (1998). Social structural and social psychological bases of environmental concern. *Environment and Behavior, 30*, 450-471.

Eagly, A., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*: Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Emmons, K. (1997). Perspectives on environmental action: Reflection and revision through practical experience. *Journal of Environmental Education, 29*, 34-44.

Fernández, R., Hueto, A., Rodríguez, L., & Marcén, C. (2003). ¿Qué miden las escalas de actitudes? Análisis de un ejemplo para conocer la actitud hacia los residuos urbanos. *Ecosistemas, 12*, 1-18.

Fernández, R., Rodríguez Barreiro, L. M., & Carrasquer, J. (2007). Evaluation of Environmental Attitudes: Analysis and Results of a Scale Applied to University Students. *Science Education, 91*, 908-100.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to theory and Research. *Reading MA: Addison-Wesley*.

Gardner, G., & Stern, P. (2002). *Environmental problems and human behavior*. Boston, MA: Pearson Learning Solutions.

GHK, & Technopolis, D. T. I. (2008). Inventory of innovative practices in education for sustainable development. Brussels: European Commission DG Education and Culture.

Gigliotti, L. M. (1992). Environmental attitudes: 20 years of changes? *Journal of Environmental Education, 24*(1), 15-26.

Gómez, A. (2009). Sujeción y formación en la educación formal, no formal e informal. *Revista Regional de Investigación Educativa, 4*(7), 38-50.

González, A., & Amérigo, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. *Psicothema, 11*, 13-25.

Kaiser, E. (1998). A general measure of ecological behavior. *Journal of Applied Social Psychology, 28*(395).

Kaiser, E., Wolfing, S., & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behavior. *Journal of Environmental Psychology, 19*, 1-19.

Kaiser, F. G., Wölfing, S., & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology, 19*, 1-19.

Kollmuss, A., & Agyema, J. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior. *Environmental Education Research, 8*(3), 239-260.

Kuhlemeier, H., Bergh, H., & Lagerweij, N. (1999). Environmental knowledge, attitudes and behavior in dutch secondary education. *Journal of Environmental Education, 30*(2).

Leal, P. (2010). Educación Ambiental en Chile: Una Necesidad Ineludible. Una revisión bibliográfica. *Educación y Humanidades, 1*(1), 7-26.

Lenzen, M., & Murray, S. (2001). A modified ecological footprint method and its application to Australia Ecological Economics. *Ecological Economics, 37*(2), 229-255.
León, M. J. (2005). La Educación Especial en el sistema educativo; hacia la educación inclusiva, en: Salvador *Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial* (pp. 37-58). Málaga: Aljibe.

Losada, M. (2005). *La Educación Ambiental en el Currículo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.* Phd diss., Universidad de A Coruña.

M.H., M., Abd-el-Khalick, F., & Boujaoude, S. (2003). Lebanese Secondary School Students' Environmental Knowledge and Attitudes. *Environmental Education Research, 9*(1), 21-33.

Mainieri, T., Barnett, E., Valdero, T., Unipan, J., & Oskamp, S. (1997). Green buying: The influence of environmental concern on consumer behavior. *The Journal of Social Psychology, 13*, 189-204.

Maldonado, M. J. (2005). Ensayo sobre la optimización de los procesos educativos en la educación formal. *Boletín Informativo de Trabajo Social, 8*.

Maloney, M., Ward, M., & Braucht, G. (1975). A revised scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist, 30*, 787—790.

Martimportugués, C., Canto, J. M., García, M. A., & Hidalgo, C. (2002). Evaluación de las actitudes ambientales relacionadas con la conservación y el consumo de agua en escolares malagueños. *Medio ambiente y comportamiento humano, 3*(2).

Meeker, F. (1997). A comparison of table-littering behavior in two settings: A case for a contextual research strategy. *Journal of Environmental Psychology, 17*, 59-68.

Meinhold, J. L., & Malkus, A. J. (2005). Adolescent environmental behaviors: Can knowledge, attitudes, and self-efficacy make a difference? . *Environment and Behavior, 37*(4), 511- 532.

Meseguer, J., Catalá, D., Gil, J., Hernández, J., & Guilabert, P. (2009). Definición, principios e historia de la educación ambiental.

Ministerio de Educación (MINEDUC). (2002). Curriculum: Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica. Santiago: Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2004). Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales. Santiago: Departamento de Educación Ambiental y Participación Ciudadana.

Ministerio del Medio Ambiente. (2010). Protocolo Marco para la colaboración interuniversitaria de la región Metropolitana de Santiago Campus sustentables. Santigo: Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2012). ¿Qué es la Educación Ambiental? Retrieved Marzo, 2012, from http://www.mma.gob.cl/educacionambiental/1142/w3-propertyvalue-16095.html

Morales, J., Moya, M., Pérez, J., Fernández, I., Fernández-Dols, J., Huici, C., . . . Marques, J. (1999). *Psicología social*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.

Moreno, M., Corraliza, J., & Ruiz, J. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema, 17*(3), 502-508.

Moyano Díaz, E., Maturana, B., & L., V. (2002). *Actitud pro-ambiental y reactividad de comunidades hacia la instalación de vertederos de basuras en sus entornos*. México: UNAM, GRECO, Fundación UNILIBRE.

Moyano, E., Encina, Y., & Vicente, D. (2007). Evaluación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE) en Chile: Operatoria e Impacto. *Psicología para América Latina, 10*.

Müderrisoğlu, H., & Altanla, A. (2011). Attitudes and behaviors of undergraduate students toward environmental issues. *International Journal of Environmental Science and Technology, 8*(1), 159-168.

Nagel, R., Pappas, E., & Pierrakos, O. (2011). On a Vision to Educating Students in Sustainability and Design: The James Madison University School of Engineering Approach. *Sustainability, 4*(1), 72-91.

Newhouse, N. (1990). Implications of attitude and behavior reserach for environmental conservation. *Journal of Environmental Education, 22*(1), 26-32.

Oskamp, S., Harrington, M., Edwards, T., Sherwood, D., Okuda, S., & Swanson, D. (1991). Factors influencing household recycling behavior. *Environment and Behavior 23*, 494-451.

Palavecinos, M., Amérigo, M., & Muñoz, J. (2010). *Preocupación y Conducta Ecológica Responsable en estudiantes Universitarios: El rol de la Universidad en la Educación Ambiental*. Paper presented at the Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021., Buenos Aires, Argentina.

Pato, C., Ros, M., & Tamayo, A. (2005). Creencias y Comportamiento Ecológico: un estudio empírico con estudiantes brasileños. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano, 6*(1), 5-22.

Petty, R., & Cacioppo, J. (1981). *Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches*. Dubuque, IA: William C. Brown.

Pozo, I. (2000). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (1981). Resolución 9/20/A, mayo de 1981 Retrieved 5

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2007). Perspectivas del medio ambiente mundial GEO4. Dinamarca

Pruneau, D., Doyon, A., Langis, J., Martin, L., Ouellet, E., & Boudreau, G. (2006). The process of change experimented by teachers and students when voluntarily trying environmental behaviours. *Applied Environmental Education and Communication, 5*(1), 33-40.

RAE. (2005). Engineering for Sustainable Development: Guiding Principles. London, England: The Royal Academy of Engineering.

Raviolo, A., Siracusa, P., & Herbel, M. (2000). Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestro *Enseñanza de las ciencias, 18*, 79-86.

Reams, M., Geaghan, J., & Gendron, R. (1996). The link between recycling and litter: A field study. *Environment and Behavior, 28*(1), 92-110.

Rivera, M., & Rodríguez, C. (2009). Actitudes y comportamientos ambientales en estudiantes de enfermería de una universidad pública del norte de Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 26*(3), 338-342.

Rogerson, R., Bellingham, R., & Shevtsova, Y. (n.d). Changing behaviour and attitudes to sustainability: A report for the department of enterprise trade and investment, Retrieved

Rosenberg, M., & Hovland, C. (1960). Cognitive, affective and behavioral components of attitudes *Attitude Organitationand Change* (Vol., N. Haven, Yale University Pres). New Haven: Yale University Press.

Russell, J., Legge, K. A., & Petrolito, J. (2009). *A multi-disciplinary approach to introducing environmental sustainability concepts into Civil Engineering*. Paper presented at the 20th Australasian Association for Engineering Education Conference, University of Adelaid.

Sánchez, S., & Mesa, M. (1998). Construcción de escalas para la evaluación de actitudes *Actitudes hacia la tolerancia y la cooperación en ambientes multiculturales*. Granada: Editorial Universidad de Granada.

Sarramona, J., Vázquez, G., & Colom, A. (1998). *Educación no formal*. Barcelona: Ariel.

Scott, D., & Willits, F. K. (1994). Environmental attitudes and behavior. *Environment and Behavior, 26*, 239-260.

Shriberg, M. (2002). *Sustainability in U.S. Higher Education: organizational factors influencing campus environmental performance and leadership.* PhD diss., University of Michigan.

Sibbel, A. (2009). Pathways towards sustainability through higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 10*(1), 68- 82.

Sirvent, M., Toubes, A., Santos, H., Llosa, S., & C., L. (2006). Revisión del concepto de Educación No Formal. Buenos Aires, Argentina: UNESCO.

Soler, J., Arroyo, J., González, F., Moya, M., Usano, M., Iglesias, L., . . . Palmero, D. (2009). *Sustainability skilss in higher education: attitude, behavior and ethics of engineering students*. Paper presented at the 2nd International Conference of Education, Research and Innovation, Madrid, España.

Soler, J., Soler, R., J.M, A., González, F., Moya, M., Usano, M. C., . . . Palmero, D. (2009). *Sustainability skills in higher education: attitudes, behaviour and ethics of engineering students*. Paper presented at the ICERI2009 Proceedings.

Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology, 29*(3), 309-317. doi: 10.1016/j.jenvp.2008.10.004

Stern, P. (1992). Psychological dimensions of global environmental change. *Annual Reviews of Psychology 43*, 269-302.

Stern, P., Dietz, T., & Guagnano, G. (1998). A brief inventory of values. *Educational and psychological measurement, 58*, 984-990.
Stern, P. C., & Oskamp, S. (1987). Managing scarcee environmental resources. *Handbook of Environmental Psychology, 2*, 1043-1089.

Thapa, B. (1999). *Environmentalism: A study of undergraduate students*. Paper presented at the Proceedings of the 1999 northeastern recreation research symposium., New York. The Pennsylvania State University.

Tikka, P., Kuitunen, M., & Tynys, S. (2000). Effect of educational background on students' attitude, activity levels and knowledge concerning environment. *The Journal of Environmental Education, 31*|(12), 9.

Tuncer, G., Ertepınar, H., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. *Environmental Education Research, 11*(2), 215-223.

Uitto, A., Lavonen, J., Byman, R., Juuti, K., & Meisalo, V. (2011). Secondary school students' interests, attitudes and values concerning school science related environmental issues in Finland. *Environmental Education Research, 17*(2), 167-186.

UNESCO. (1972). Declaración de Estocolmo.

UNESCO. (2007). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014. París, Francia: UNESCO - Sección de la Educación para el Desarrollo Sostenible.

UNESCO. (2009). Políticas, estrategias y planes regionales, subregionales y nacionales en educación para el desarrollo sostenible y la educación ambiental en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
UNESCO. (2012). Educación para el Desarrollo Sostenible

Vega, M. (2011). *Environmental profile of college students and influencers of their environmental behavior: study oriented on the development of efficient environmental policies.* PhD, Pontificia Universidad Católica.

Velazquez, L., Munguia, N., Platt, A., & Taddei, J. (2006). Sustainable university: What can be the matter? . *Journal of Cleaner Production, 14*, 810-819.

Venetoulis, J., & Talberth, J. (2008). Refining the ecological footprint. *Environment, Development and Sustainability, 10*(4), 441-469.

Verdugo, V., Armenta, M., & Lomelí, D. (2003). Percepción de riesgos, conducta pro ambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora México. *Región y Sociedad, 15*(26), 49-72.

Viebahn, P. (2002). An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement. *Journal of Cleaner Production, 10*, 3-11.

Vozmediano, L., & Guillén, C. (2005). Escala de Nuevo Paradigma Ecológico: propiedades psicométricas con una muestra española obtenida a través de Internet. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano 6*(1), 37-49.

Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). Monetary analysis: turning a blind eye on sustainability. *Ecological Economics, 29*(1), 47-52.

Walther, G., Berger, S., & Skyes, M. (2005). An ecological 'footprint' of climate change. *Proceedings of the Royal Society London, Biological Series, 272*, 1427-1432.
Weigel, R., & Weigel, J. (1978). Environmental concern: The development of a measure. *Environment and Behavior, 10*, 3-15.

Worldwide, R. S. (1994). *Environmental Attitudes and Behaviors of American Youth with an Emphasis on Youth from Disadvantaged Areas*. Washington, DC, : National Environmental Education and Training Foundation.

Zarrintaj, A., Sharifah, Z., Binti, Z., & Abdul, S. (2011). Influence of Age and Level of Education on Environmental Awareness and Attitude: Case Study on Iranian Students in Malaysian Universities. *The Social Sciences, 6*, 15-19.

Zhang, Q., Zimmerman, J., Mihelcic, J., & Vanasupa, L. (2008). *Civil and Environmental Engineering Education (CEEE) Transformational Change: Tools and Strategies for Sustainability Integration and Assessment in Engineering Education*. Paper presented at the Proceedings of the 2008 Annual ASEE Conference & Exposition, Pittsburgh.

A N E X O S

ANEXO A: CURSOS AMBIENTALES

1. IIQ2143-Implementación de Prácticas de Ingeniería para el Desarrollo Sostenible. Optativo de Especialidad de Química. Requisitos IIQ2112 o autorización profesor.
2. ICH2304- Ingeniería Ambiental .Mínimo para los Ingenieros Ambientales.
3. ICH2610- Tecnologías de Generación con Energías Renovales. Optativo de Profundización. Requisitos ICH2102 ó ICH2112 ó IEE1122
4. ICM3200- Energías Sustentables. Optativo. sin requisitos, sólo autorización profesor.
5. IEE3393- Economía de la Energía y el Medio Ambiente. Optativo de Profundización. Requisitos 350 créditos y ICS2512.
6. IIQ2142-Principios de la Producción Limpias e Ingeniería Ambiental. Optativo. Requisitos ICH1102,IIQ1002
7. ICH3362- Residuos Sólidos. Requisito ICH3312 Calidad del Agua y del Aire
8. IIQ3363- Residuos Sólidos y Peligrosos. Mínimo/Optativo especialidad. Requisitos 320 créditos.
9. IIQ3373-Tecnologías de Biorremediación de Suelos Contaminados. Optativo. Requisitos IIQ2112 o 400 créditos.
10. IIQ2503-Bioenergía Aplicada. Optativo de especialidad. Requisitos IIQ2013.
11. ICS2023-Análisis de Riesgo Ambiental. Mínimo. Requisito ICH2304.

ANEXO B: ESCALA ACTITUDES AMBIENTALES

N°	Ítem
1	Me gustaría informar a la gente de la importancia que tienen la contaminación y los problemas medio ambientales.
2	Cuando tengo que tomar una decisión al comprar entre dos productos parecidos, tiendo a elegir el producto que daña menos a las personas o el medio ambiente.
3	No estoy dispuesto a ahorrar energía si para ello tengo que restringir el uso de aparatos como la TV o el aire acondicionado.
4	No me importa dejar una llave innecesariamente abierta, por ejemplo al lavarme los dientes o dejarla corriendo después de haberla usado
5	Cuando reciclo me siento bien.
6	Estoy dispuesto a reducir el consumo de productos innecesarios y de envases de difícil degradación.
7	No estoy dispuesto a botar la basura en cubos distintos según el tipo de ésta (orgánica, papel, plásticos, vidrio)
8	Me gustaría tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación.
9	Estoy dispuesto a utilizar la bicicleta o tomar el bus para ir a la universidad, para reducir la contaminación del aire.
10	Me satisface ahorrar energía.
11	Estoy dispuesto a utilizar la lavadora o lavavajilla con carga completa para ahorrar agua.
12	Prefiero utilizar el auto para ir a la universidad en vez del bus o metro.
13	Si pudiera daría tiempo, dinero o ambos a una organización que trabaje para mejorar la calidad del ambiente.
14	Estoy dispuesto a utilizar papel reciclado porque así cortaremos menos árboles.
15	Estoy dispuesto apagar luces que no estoy ocupando para ahorrar energía.
16	Me gustaría saber más sobre el reciclaje de basura.
17	No me siento responsable de la contaminación del aire debido a que al usar el auto la contribución personal a este problema es muy pequeña.
18	No estoy dispuesto a darme duchas cortas para ahorrar agua.
19	No me gusta comprar alimentos ecológicos (sin fertilizantes ni pesticidas) porque son más caros o más difíciles de encontrar.
20	Me gustaría establecer contacto con la Oficina de Sustentabilidad de la UC para obtener información sobre el "Plan de Sustentabilidad de la UC" o programas sustentables.

ANEXO C: ESCALA CONDUCTAS AMBIENTALES

C1. Participo en actividades que cuiden el medio ambiente
C2. Hablo sobre la importancia del medio ambiente con otras personas
C3. Prefiero consumir jugos y bebidas en envases retornables
C4. Compro productos orgánicos
C5. Evito usar productos fabricados por una empresa cuando sé que ella está contaminando el medio ambiente
C6. Utilizo papel reciclado o certificado con manejo sustentables de bosques
C7. Camino o utilizo la bicicleta para movilizarme a lugares cercanos a mi casa
C8. Por lo general vengo en metro, micro o a pie a la universidad
C9. Cierro las llaves que están corriendo
C10.Cuando puedo economizo agua
C11.Apago la televisión cuando nadie la está viendo o estoy haciendo otras cosas
C12. Apago la luz cuando salgo de una habitación o cuando hay luz natural suficiente
C13. Contribuyo con las campañas de reciclaje en la universidad
C14. Reciclo papel, vidrio o latas

ANEXO D: ESCALA DE DESEABILIDAD SOCIAL ABREVIADA DE MARLOWNE Y CROWNE

N°	Ítem		
1	Nunca dudo en dejar lo que estoy haciendo para ayudar a alguien con problemas	V	F
2	Nunca me ha caído nadie realmente mal	V	F
3	En algunas ocasiones me he sentido bastante celoso de la buena fortuna de los demás	V	F
4	Nunca he dejado que alguien fuera castigado por cosas que había hecho yo	V	F
5	A veces estoy descontento cuando no puedo hacer las cosas a mi manera	V	F
6	Ha habido veces en que he tenido sentimientos de rebeldía contra personas con autoridad aun sabiendo que ellos tenían la razón	V	F
7	Siempre soy cortés, aun con gente desagradable	V	F
8	Cuando no sé algo no me importa admitirlo	V	F
9	Alguna vez me “he hecho el loco” para quitarme a alguien de encima	V	F
10	A veces me irrita la gente que me pide favores	V	F

ANEXO E: RESULTADOS DE CONSISTENCIA INTERNA (ALPHA CRONBACH)

Tabla E-1. Resultados de la consistencia interna para la escala de actitudes ambientales en el pilotaje (n=60)

N° ítem	**alpha**
1	0.8742
2	0.8814
3	0.8661
4	0.8783
5	0.8674
6	0.8727
7	0.8773
8	0.8699
9	0.8772
10	0.8674
11	0.8699
12	0.8829
13	0.8775
14	0.8705
15	0.8735
16	0.8666
17	0.8788
18	0.8852
19	0.8788
Escala total	**0.8807**

Tabla E-2. Resultados de la consistencia interna para la escala de conductas pro-ambientales en el pilotaje (n=60)

N° ítem	**Frecuencia (alfa)**	**Esfuerzo (alfa)**	**Consecuencias (alfa)**
1	0.8010	0.8238	0.9442
2	0.7958	0.8313	0.9447
3	0.7816	0.8175	0.9458
4	0.7763	0.8153	0.9457
5	0.7853	0.8146	0.9421
6	0.7731	0.8147	0.9461
7	0.8136	0.8272	0.9468
8	0.7976	0.8213	0.9450
9	0.8018	0.8200	0.9447
10	0.7812	0.8185	0.9430
11	0.7924	0.8184	0.9445
12	0.7748	0.8082	0.9423
13	0.7902	0.8218	0.9427
14	0.7934	0.8193	0.9425
Escala total	**0.8023**	**0.8299**	**0.9481**

Tabla E-3. Resultados de la consistencia interna para la escala de actitudes ambientales en la muestra final (n=383)

N° ítem	**alpha**
1	0.8329
2	0.8385
3	0.8409
4	0.8444
5	0.8364
6	0.8367
7	0.8420
8	0.8321
9	0.8345
10	0.8293
11	0.8399
12	0.8498
13	0.8344
14	0.8388
15	0.8420
16	0.8395
17	0.8441
18	0.8450
19	0.8320
Escala total	**0.8452**

Tabla E-4. Resultados de la consistencia interna para la escala de conductas pro-ambientales en la muestra final (n=383)

N° ítem	**Frecuencia (alfa)**	**Esfuerzo (alfa)**	**Consecuencias (alfa)**
1	0.7332	0.8009	0.9238
2	0.7399	0.8012	0.9215
3	0.7064	0.7910	0.9246
4	0.7016	0.7838	0.9206
5	0.7282	0.7959	0.9210
6	0.7126	0.7952	0.9269
7	0.7540	0.8121	0.9264
8	0.7197	0.7893	0.9228
9	0.7074	0.7880	0.9238
10	0.7157	0.7907	0.9196
11	0.7250	0.7934	0.9196
12	0.7010	0.7879	0.9188
13	0.7111	0.7876	0.9203
14	0.7251	0.7894	0.9195
Escala total	**0.7353**	**0.8053**	**0.9273**

ANEXO F: FRECUENCIA ÍTEMS DE LA ESCALA DE ACTITUDES AMBIENTALES

N°	ítem	1	2	3	4	5	6	Gráfico
1	Información sobre reciclaje	7	31	47	90	84	124	
2	Separación por tipo de basura	12	8	20	33	94	216	
3	Sentirse bien al reciclar	7	14	28	90	97	147	
4	Apagar luces	1	2	10	14	72	284	
5	Sentirse bien al ahorrar energía	4	14	31	91	113	130	
6	Ahorro energía y restricciones	18	37	56	79	120	73	
7	Ahorro de agua y restricciones	20	37	62	98	94	72	
8	Uso eficiente de agua	4	8	10	51	93	217	
9	Llaves abiertas inncesariamente	7	10	13	15	66	272	
10	Responsabilidad contamincación aire	16	29	39	80	88	131	
11	Uso de auto en vez de otra opción	64	48	42	46	73	110	
12	Uso de bicicleta o transporte público	26	37	43	64	73	140	
13	Uso papel reciclado	7	19	30	60	98	169	
14	Consumo productos ecológicos y precio	34	75	84	102	39	49	
15	Reducción envases poco degradables	4	18	34	82	122	123	
16	Consumo responsable de productos	26	44	67	108	90	48	
17	Participación en organizaciones	15	43	59	122	90	54	
18	Participación activa problemas	14	27	59	134	78	71	
19	Disposición a informar	9	29	36	104	107	98	

Figura F-1: Frecuencia de respuestas de la escala de actitudes por ítem
(Figura 1)

ANEXO G: TENDENCIAS POR CATEGORÍAS E ÍTEMS DE LA ESCALA DE ACTITUD

N°	ítem	Promedio de 1°	Promedio de 3°	Promedio de 6°	Total	Gráfico	Beta1
	Reciclaje	4.77	4.81	4.96	4.85		0.10
1	Información sobre reciclaje	4.28	4.61	4.73	4.54		0.225
2	Separación por tipo de basura	5.20	5.12	5.23	5.18		0.016
3	Sentirse bien al reciclar	4.84	4.69	4.93	4.82		0.046
	Consumo de energía	4.86	4.91	4.87	4.88		0.00
4	Apagar luces	5.57	5.64	5.68	5.63		0.054
5	Sentirse bien al ahorrar energía	4.79	4.72	4.86	4.79		0.035
6	Ahorro energía y restricciones	4.22	4.36	4.06	4.22		-0.079
	Consumo de agua	4.85	5.07	4.93	4.95		0.04
7	Ahorro de agua y restricciones	4.11	4.15	4.06	4.11		-0.025
8	Uso eficiente de agua	5.04	5.49	5.34	5.29		0.154
9	Llaves abiertas innecesariamente	5.41	5.57	5.38	5.46		-0.015
	Transporte	4.40	4.26	4.18	4.28		-0.11
10	Responsabilidad contamincación aire	4.61	4.50	4.49	4.53		-0.060
11	Uso de auto en vez de otra opción	4.14	3.83	3.71	3.89		-0.212
12	9Uso de bicicleta o transporte público	4.45	4.44	4.34	4.41		-0.053
	Consumo responsable de productos	4.13	4.30	4.33	4.25		0.10
13	Uso papel reciclado	4.79	4.99	4.95	4.91		0.080
14	Consumo productos ecológicos y precio	3.44	3.32	3.59	3.45		0.075
15	Reducción envases poco degradables	4.60	4.86	4.80	4.75		0.100
16	Consumo responsable de productos	3.67	4.01	3.98	3.89		0.156
	Participación	4.18	4.17	4.31	4.22		0.06
17	Participación en organizaciones	4.04	4.08	3.94	4.02		-0.053
18	Participación activa problemas	4.12	4.02	4.37	4.17		0.123
19	Disposición a informar	4.39	4.42	4.63	4.48		0.123
	Total general	4.51	4.57	4.58	4.55		0.04

Figura G-1: Tendencias de las respuestas de la escala de actitudes por año de carrera, por ítem *(Figura 2)*

ANEXO H: FRECUENCIA ÍTEMS DE LA ESCALA DE CONDUCTAS PRO-AMBIENTALES

N°ítem	ítem	1	2	3	4	5	6	
1	Reciclaje papel, vidrio o latas	41	86	64	73	59	60	
2	Reciclaje en la universidad	47	42	62	87	89	56	
3	Apagar la luz	4	7	24	44	125	179	
4	Uso eficiente energía	7	23	32	54	87	180	
5	Economizar agua	3	18	40	98	123	101	
6	Cerrar llaves	0	0	8	11	85	279	
7	Uso transporte público	27	44	17	26	46	223	
8	Uso bicicleta	81	49	50	63	71	69	
9	Uso papel reciclado	136	98	69	36	30	14	
10	Compras empresas contaminantes	129	78	58	62	39	17	
11	Compra de productos orgánicos	106	106	79	59	26	7	
12	consumo envases retornables	55	70	53	79	72	54	
13	Hablar sobre medio ambiente	48	95	64	87	64	25	
14	Participación actividades	123	108	72	55	16	9	

Figura H-1: Frecuencia de respuestas de la sub-escala de frecuencia, por ítem

(Figura 3)

N°ítem	ítem	1	2	3	4	5	6	
1	Reciclaje papel, vidrio o latas	59	116	89	71	41	7	
2	Reciclaje en la universidad	97	116	93	54	18	5	
3	Apagar la luz	213	112	23	20	9	6	
4	Uso eficiente energía	217	99	29	23	10	5	
5	Economizar agua	83	126	79	65	26	4	
6	Cerrar llaves	265	88	16	6	6	2	
7	Uso transporte público	102	76	55	58	55	37	
8	Uso bicicleta	64	77	87	85	49	21	
9	Uso papel reciclado	85	81	90	76	39	12	
10	Compras empresas contaminantes	64	58	88	87	62	24	
11	Compra de productos orgánicos	50	63	94	87	63	26	
12	Consumo envases retornables	107	105	81	53	32	5	
13	Hablar sobre medio ambiente	120	113	88	39	16	7	
14	Participación actividades	29	50	108	116	60	20	

Figura H-2: Frecuencia de respuestas de la sub-escala de esfuerzo, por ítem

(Figura 4)

N°ítem	ítem	1	2	3	4	5	6	
1	Reciclaje papel, vidrio o latas	6	25	60	97	84	111	
2	Reciclaje en la universidad	7	27	64	117	92	76	
3	Apagar la luz	4	28	53	83	109	106	
4	Uso eficiente energía	11	50	66	107	83	66	
5	Economizar agua	5	25	48	83	117	105	
6	Cerrar llaves	5	24	51	120	96	87	
7	Uso transporte público	16	41	48	95	101	82	
8	Uso bicicleta	12	35	59	118	84	75	
9	Uso papel reciclado	12	30	63	95	100	83	
10	Compras empresas contaminantes	27	45	79	101	71	60	
11	Compra de productos orgánicos	32	63	112	102	45	29	
12	Consumo envases retornables	6	36	66	120	80	75	
13	Hablar sobre medio ambiente	31	57	86	104	60	45	
14	Participación actividades	23	47	85	96	70	62	

Figura H-3: Frecuencia de respuestas de la sub-escala de consecuencias, por ítem (Figura 5)