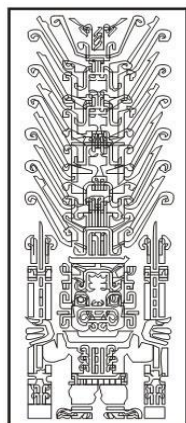


**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLAREAL**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**



**TESIS**

**INFLUENCIA DE LA ÉTICA AMBIENTAL EN LAS  
PREOCUPACIONES AMBIENTALES DE  
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**PRESENTADO POR:**

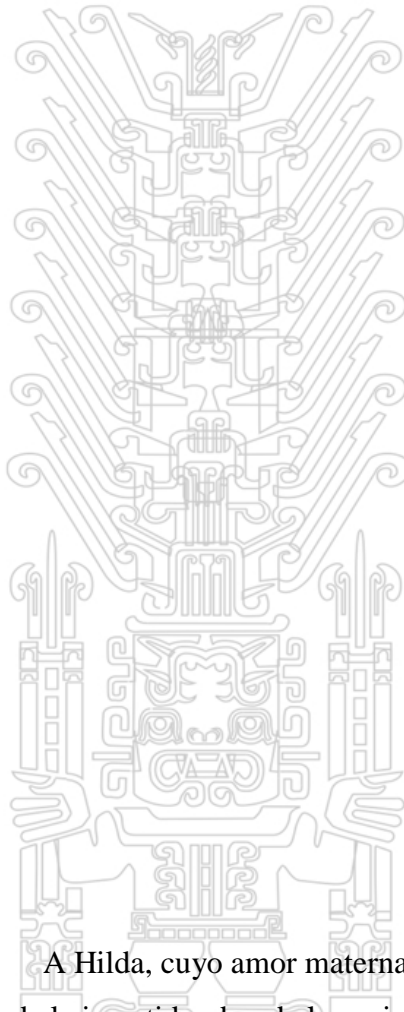
**BREÑA ORÉ JORGE LUIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

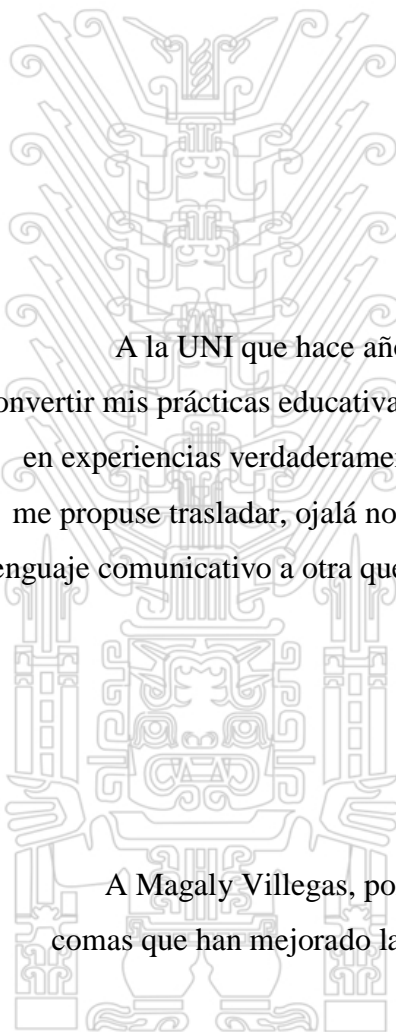
**LIMA - PERU**

**2018**



## **DEDICATORIA**

A Hilda, cuyo amor maternal, siempre me mostró, dentro de la incertidumbre de los vaivenes de la vida, el camino de la esperanza hacia el crecimiento personal.



## **AGRADECIMIENTOS**

A la UNI que hace años germinó en mí las ideas de convertir mis prácticas educativas, rescatadas a toda una vida, en experiencias verdaderamente pedagógicas, y es así, que me propuse trasladar, ojalá no traducir, mi pedagogía de un lenguaje comunicativo a otra que haga de la comunicación un acto creador.

... Julián De Zubiria...

A Magaly Villegas, por ser autora de los puntos y la comas que han mejorado la presentación de este trabajo.

A Doris, que me mostró que la ética ambiental, tiene que comenzar por la ética de la cotidianidad de los hombres.

# RESUMEN

La presente tesis titulada “Influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química”, plantea, desarrolla y evalúa la influencia de los cursos de capacitación en Ética Ambiental. Tipo de investigación es aplicado de naturaleza analítico-longitudinal. El nivel de investigación: Explicativa con un diseño de corte cuasiexperimental. La población accesible de la investigación considera a todos los estudiantes de ingeniería química pertenecientes a las 13 universidades nacionales del Perú. La población objetivo, ha sido estrictamente evaluada en relación a las condiciones de accesibilidad a los estudiantes, a su disponibilidad en relación a las fechas de inicio del programa de capacitación en Ética Ambiental y a los recursos humanos dispuestos a colaborar en el trabajo de campo, considerando que el investigador radica en la Ciudad de Lima. Se deja constancia que en el programa de capacitación vía las aulas virtuales de la Oficina Central de Calidad Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería logró convocar a 326 estudiantes de 10 universidades que tiene facultades de ingeniería química. La elección de la muestra es no aleatoria y se tuvo que centrar en la elección solo de 8 universidades nacionales, por razones de inaccesibilidad a la elección del grupo de control dentro de 4 universidades. De los estudiantes que participaron en el programa virtual, previo conocimiento informado sobre la naturaleza del programa, se eligió al azar una muestra de 100 estudiantes para que puedan constituir el grupo experimental. Para la elección de los 100 estudiantes del grupo de control se tuvo que establecer gestiones con los docentes de dichas universidades para que puedan aplicar las encuestas del pretest y posttest a sus estudiantes, habiendo confirmado que no tenían ninguna relación con el curso de capacitación.

El análisis de los datos arroja resultados que permiten confirmar que la aplicación de un programa de Ética Ambiental influye positivamente en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química. Los resultados obtenidos mediante instrumentos de auto-aplicación en los grupo de control y experimental, bajo la aplicación de un programa de intervención fueron sometidos a pruebas de hipótesis de diferencias de medias con los estadísticos U de Mann-Whitney, Wilcoxon y aplicando la prueba post hoc de Games-Hoowell o prueba a posteriori del modelo lineal generalizado univariado, llegando a las

siguientes conclusiones: 1) la intervención con la aplicación del programa en ética ambiental resulto efectiva en cuanto a la mejora de las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las Universidades peruanas, 2) no se presentan diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química de las universidades peruanas en el pretest entre el grupo de control y experimental. 3) existe diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química de las universidades peruanas entre el pretest del grupo de control y el postest del grupo experimental, 4) existen diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química de las universidades peruanas en el postest entre el grupo de control y experimental. 5) no existe diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química de las universidades peruanas entre el pretest y postest del grupo de control.



**PALABRAS CLAVES: Ética ambiental, Educación ambiental, preocupaciones ambientales, ingeniería química**

# ABSTRACT

The following thesis "Influence of environmental ethics on the environmental impact for chemical engineering students" proposes, develops and evaluates the influence of training courses in environmental ethics, this research applies analytical-longitudinal nature.

This thesis follows a quasi-experimental design with a population of chemical engineering students from 13 Peruvian public universities, the target population has been strictly evaluated in relation to the accessibility and availability to the start dates of the training program in environmental ethics, also to the human resources willing to collaborate in the field work, considering that the researcher lives in the city of Lima.

The virtual training program offered from the quality central office of the national university of engineering managed to gather 326 students from 10 universities that has faculties of chemical engineering.

The non-random sample was conducted from 8 national universities and for inaccessibility reasons, at the end it was elaborated for 4 universities only. Of the students who participated in the virtual program, a sample of 100 students was randomly chosen at which we will call "control group". For the election of the 100 students of the control group it was necessary to establish meetings with the teachers so they could apply the pre and posttest surveys to their students. It is imperative to say that those students had no relation with the training course.

The data analysis confirms the application of an environmental ethics program positively influences the environmental concerns of chemical engineering students. The results obtained by self-application instruments of control and experimental groups were subjected to tests of means differences-hypothesis from U Mann-Whitney, Wilcoxon and applying either the hoc post-test of Games-Hoowell or the post-test of generalized linear model for a single variable. After the analysis we have the following conclusions:

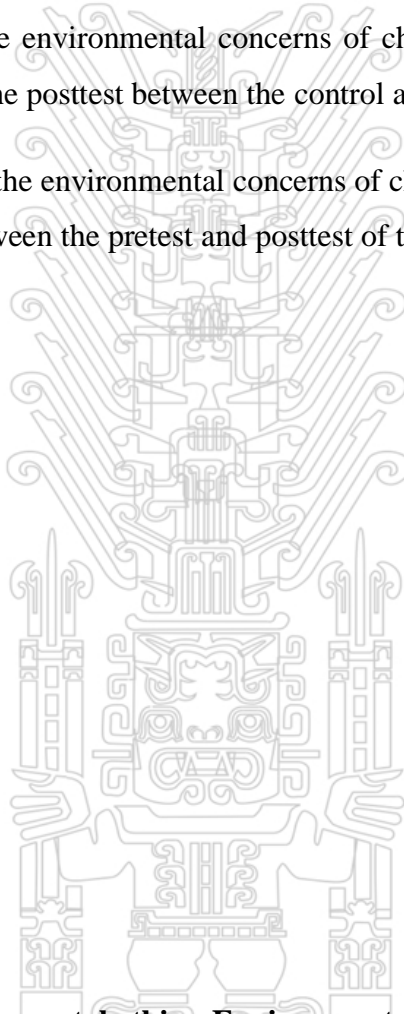
- 1) The application of the program in environmental ethics was indeed effective in terms of improving the environmental concerns of chemical engineering students from Peruvian universities

2) There are no differences on the environmental concerns of the students of chemical engineering from Peruvian universities in the pretest between the control and experimental group.

3) There are differences on the environmental concerns of chemical engineering students from Peruvian universities between the control group pretest and the experimental group posttest.

4) There are differences on the environmental concerns of chemical engineering students from Peruvian universities in the posttest between the control and experimental group.

5) There are no differences on the environmental concerns of chemical engineering students from Peruvian universities between the pretest and posttest of the control group.



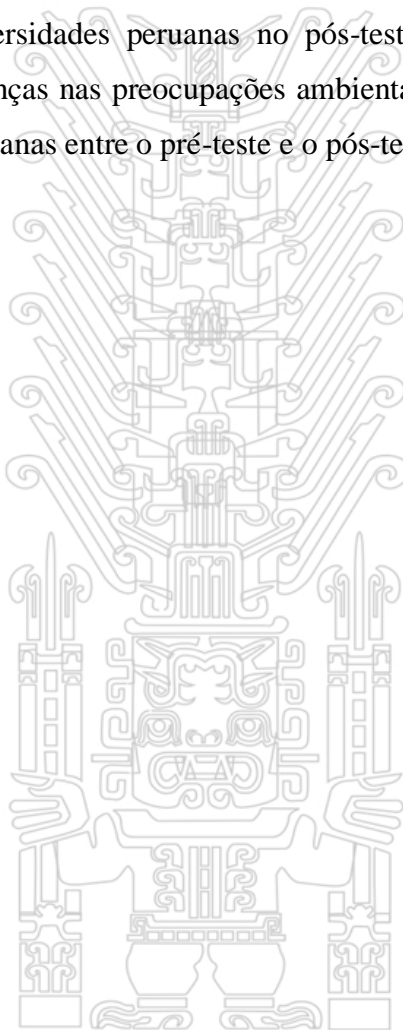
**KEYWORDS: Environmental ethics, Environmental education, environmental concerns, chemical engineering**

# RESUMO

Esta tese intitulada "Influência da ética ambiental sobre as preocupações ambientais dos estudantes de engenharia química", propõe, desenvolve e avalia a influência de cursos de treinamento em Ética Ambiental. Tipo de pesquisa é aplicada natureza analítica-longitudinal. O nível de pesquisa: Explicativo com um projeto de pesquisa quase experimental. A população acessível da pesquisa é constituída por todos os estudantes de engenharia química pertencentes às 13 universidades nacionais do Peru. A população-alvo foi rigorosamente avaliada em relação às condições de acessibilidade aos alunos, à sua disponibilidade em relação às datas de início do programa de treinamento em Ética Ambiental e aos recursos humanos dispostos a colaborar no trabalho de campo, considerando que o pesquisador vive na cidade de Lima. Está registrado que, no programa de treinamento através das salas de aula virtuais do Escritório Central de Qualidade Universitária da Universidade Nacional de Engenharia, conseguiu convocar 326 estudantes de 10 universidades que possuem faculdades de engenharia química. A escolha da amostra não é aleatória e teve que se concentrar na escolha de apenas 8 universidades nacionais, por razões de inacessibilidade para a escolha do grupo de controle dentro de 4 universidades. Dos alunos que participaram do programa virtual, conhecimento previamente informado sobre a natureza do programa, uma amostra de 100 alunos foi escolhida aleatoriamente para que pudessem constituir o grupo experimental. Para a eleição dos 100 alunos do grupo de controle, foi necessário estabelecer negociações com os professores das referidas universidades para que pudessem aplicar as pesquisas pré-teste e pós-teste aos alunos, tendo confirmado que não tinham relação com o curso de treinamento.

A análise dos dados produz resultados que confirmam que a aplicação de um programa de Ética Ambiental influencia positivamente as preocupações ambientais dos estudantes de engenharia química. Os resultados obtidos por meio de instrumentos de auto-aplicação nos grupos controle e experimental, sob a aplicação de um programa de intervenção, foram submetidos a testes de hipóteses de diferenças de meios com as estatísticas U de Mann-Whitney, Wilcoxon e a aplicação do pós-teste. Games-Hoowell hoc ou pós-teste do modelo linear generalizado univariado, chegando às seguintes conclusões: 1)

a intervenção com a aplicação do programa em ética ambiental foi efetiva em termos de melhoria das preocupações ambientais dos estudantes de Engenharia Química das universidades peruanas, 2) não há diferenças nas preocupações ambientais dos alunos de engenharia química das universidades peruanas no pré-teste entre o grupo controle e experimental. 3) há diferenças nas preocupações ambientais dos alunos de engenharia química das universidades peruanas entre o pré-teste do grupo de controle e o pós-teste do grupo experimental, 4) há diferenças nas preocupações ambientais dos estudantes de engenharia química das universidades peruanas no pós-teste entre o grupo controle e experimental. 5) não há diferenças nas preocupações ambientais dos alunos de engenharia química das universidades peruanas entre o pré-teste e o pós-teste do grupo de controle.



**PALAVRAS-CHAVE:** ética ambiental, educação ambiental, preocupações ambientais, engenharia química

## Introducción

La presente investigación constituye un valioso aporte a la profesionalización en la carrera de Ingeniería Química de cara al siglo XXI en el contexto peruano en razón a que nos permitirá conocer más cerca las variables que configuran un proceso de reingeniería de la profesión dentro de Educación Ambiental y considerando la ética en toda su extensión como eje transversal a ser desarrollado en todas las actividades formativas. Este estudio es fundamental para impulsar la formación de profesionales socialmente y ambientalmente responsables desde una reconfiguración de la profesión dentro del paradigma de la ingeniería química verde, la economía circular y en procesos de producción sostenibles. Así mismo el estudio permitirá caracterizar y diagnosticar el estado del arte en lo referente a la cultura ambiental de los estudiantes de ingeniería química de las universidades peruanas. Por estas razones es necesario y propicio seguir incentivando el desarrollo de investigaciones no solo a nivel pedagógico sino también a nivel político y social que permita mejorar la calidad educativa desde un cambio de enfoque de ingeniería tecnocrática netamente extractiva, hacia otro enfoque sostenible, reflexivo centrado en el respeto por la naturaleza.

La redacción del presente trabajo se halla dividido en 5 capítulos: En el primero se expone los antecedentes del problema y el planteamiento del mismo, el cual nos fundamenta la razón del porqué se dio inicio a esta investigación y bajo qué objetivos se delineó el curso de la misma.

En la segunda parte se desarrolla el marco referencial, partiendo desde las investigaciones que preceden a este trabajo, pasando por el marco teórico, marco conceptual y formulación de las hipótesis de investigación con los cuales se fundamenta en forma teórica el estudio.

En la tercera parte del trabajo se detalla la metodología para la elección de la población, muestra, recolección y procesamiento de la información y la elección de método en relación al tratamiento e interpretación de los datos.

En la cuarta parte del trabajo se muestran los resultados de la investigación, la discusión de los mismos y finalizando con las conclusiones, recomendaciones a las que se llegó luego el análisis de las variables de estudio, referencias bibliográficas y anexos.

En quinta parte del trabajo se muestran las discusiones de los resultados contrastados con otras investigaciones planteando posteriormente las conclusiones a las que se llegaron y las recomendaciones de la presente investigación.

Finalmente, es necesario destacar que dentro del tríptico misionario de Ortega y Gasset en lo que respecta a la misión de la Universidad que está sustentada en sus tres pilares de docencia, investigación y proyección social, el trabajo de investigación es relevante en tanto pretende trascender la formación meramente tecnocrática y agregar un componente cualitativo referido a la incorporación de su propia producción científica en dicha formación, fomentado la conciencia social y ambiental para reconfigurar el pensamiento estereotipado de asumir que la naturaleza es una fuente inagotable de recursos y un sumidero sin fondo de sus residuos y desde esa perspectiva la misión de la docencia nos permite recomendar en revalorar nuestra historia ancestral de vivir siempre en armonía con la naturaleza.

Se confía que la presente investigación sea una contribución para nuevas investigaciones que tengan un enfoque de análisis y reflexión desde la complejidad, considerando el carácter multidimensional de la variable preocupaciones ambientales, con el compromiso del estado en todos sus niveles y de la ciudadanía, en primer lugar, para tomar como referentes las recomendaciones que emanan de esta investigación, en beneficio de una construcción de identidad sociocultural que restablezca la armonía entre los peruanos y su hábitat, tan devastado en las últimas décadas.

## Índice de contenidos

|   |            |
|---|------------|
| <b>RESUMEN</b>  | <b>III</b> |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>V</b>   |
| <b>RESUMO</b>   | <b>VII</b> |
| INTRODUCCIÓN  | IX         |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS  | XI         |
| ÍNDICE DE TABLAS  | XVII       |
| ÍNDICE DE FIGURAS   | XX         |
| <b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>                | <b>I</b>   |
| 1.1 ANTECEDENTES  | 2          |
| 1.1.1 <i>Antecedentes del problema</i>                      | 2          |
| 1.1.2 <i>Antecedentes de la investigación</i>               | 8          |
| 1.1.2.1 Antecedentes de investigación a nivel nacional      | 8          |
| 1.1.2.2 Antecedentes de investigación a nivel internacional | 12         |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN             | 16         |
| 1.2.1 <i>Descripción del problema de investigación</i>      | 16         |
| 1.2.2 <i>Formulación del problema</i>                       | 21         |
| 1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN                           | 23         |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN                       | 25         |
| 1.4.1 <i>Justificación teórica</i>                          | 26         |

|                                  |  |           |
|----------------------------------|--|-----------|
| 1.4.2                            | <i>Justificación práctica</i>                  | 27        |
| 1.4.3                            | <i>Justificación metodológica</i>              | 27        |
| 1.4.4                            | <i>Justificación social</i>                    | 28        |
| 1.4.5                            | <i>Justificación jurídica</i>                  | 29        |
| 1.4.6                            | <i>Justificación epistemológica</i>            | 32        |
| 1.5                              | ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN    | 35        |
| 1.5.1.                           | <i>Alcances de la investigación</i>            | 35        |
| 1.5.2                            | <i>Limitaciones de la investigación</i>        | 36        |
| 1.6                              | DEFINICIÓN DE VARIABLES                        | 37        |
| <b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> |  | <b>42</b> |
| 2.1                              | TEORÍAS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN          | 43        |
| 2.1.1                            | <i>Educación ambiental</i>                     | 43        |
| 2.1.1.1                          | Introducción                                   | 43        |
| 2.1.1.2                          | Cartografía de Educación Ambiental             | 46        |
| 2.1.1.3                          | Conceptualización de Educación Ambiental       | 48        |
| 2.1.1.4                          | La Educación en el desarrollo sostenible (EDS) | 50        |
| 2.2                              | BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN             | 54        |
| 2.2.1                            | <i>Ética ambiental</i>                         | 54        |
| 2.2.1.1                          | El hombre y la génesis de la ética ambiental   | 54        |
| 2.2.1.2                          | Hacia un concepto de ética ambiental           | 58        |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 2.2.1.3 | Distinciones básicas de la ecoética                         | 62 |
| 2.2.1.4 | Perspectiva ética de la naturaleza                          | 63 |
| a.      | Antropocentrismo fuerte                                     | 63 |
| b.      | Antropocentrismo moderado                                   | 64 |
| c.      | Biocentrismo  | 65 |
| 2.3.1.4 | Más allá de la ética  | 67 |
| 2.2.2   | <i>Ingeniería Química, deontología y ética profesional</i>  | 68 |
| 2.2.2.1 | Evolución conceptual de la Ingeniería Química               | 69 |
| 2.2.2.2 | Deontología   | 72 |
| 2.2.2.3 | Ética ambiental en la Ingeniería Química                    | 73 |
| 2.2.2.4 | Objeto de la enseñanza de la Ética en la ingeniería química | 78 |
| 2.2.3   | <i>Preocupaciones ambientales</i>                           | 80 |
| 2.2.3.1 | Raíces históricas de las preocupaciones ambientales         | 80 |
| 2.2.3.2 | La emergencia de las preocupaciones ambientales             | 82 |
| 2.2.3.3 | Dimensiones de las preocupaciones ambientales               | 84 |
| 2.2.4   | <i>Perspectiva ética sobre la naturaleza</i>                | 89 |
| 2.2.4.1 | Dicotomía antropocentrismo biocentrismo                     | 89 |
| 2.2.4.2 | Problemas específicos de la ética ambiental                 | 92 |
| 2.3     | MARCO CONCEPTUAL  | 95 |
| 2.3.1   | <i>Concepto de ética formativa</i>                          | 95 |

|                            |  |            |
|----------------------------|--|------------|
| 2.3.1.1                    | Introducción   | 95         |
| 2.3.1.2                    | La construcción moderna de la ética ambiental        | 97         |
| 2.3.2                      | <i>Concepto de preocupación ambiental</i>            | 101        |
| 2.4.2                      | <i>Dimensiones de la preocupación ambiental</i>      | 104        |
| 2.4.2.1                    | Dimensión afectiva                                   | 104        |
| 2.4.2.2                    | Dimensión cognitiva                                  | 106        |
| 2.4.2.3                    | Dimensión conductual                                 | 108        |
| 2.5                        | HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN                           | 111        |
| 2.5.1                      | <i>Hipótesis principal</i>                           | 112        |
| 2.5.2                      | <i>Hipótesis específicas</i>                         | 113        |
| <b>CAPÍTULO III MÉTODO</b> |  | <b>115</b> |
| 3.1                        | METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN                         | 116        |
| 3.1.1                      | <i>Tipo de investigación</i>                         | 116        |
| 3.1.2                      | <i>Nivel de investigación</i>                        | 117        |
| 3.1.3                      | <i>Diseño de investigación</i>                       | 119        |
| 3.1.4                      | <i>Método de investigación</i>                       | 121        |
| 3.1.5                      | <i>Diseño y técnica de la presente investigación</i> | 123        |
| 3.1.6                      | <i>Estrategias de prueba de hipótesis</i>            | 124        |
| 3.2                        | VARIABLES DE INVESTIGACIÓN                           | 128        |
| 3.2.1                      | <i>Operacionalización de las variables</i>           | 129        |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 3.3   | POBLACIÓN Y MUESTRA  | 132        |
| 3.3.1   | <i>Población</i>   | 132        |
| 3.3.2   | <i>Muestra</i>   | 133        |
| 3.4   | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS                    | 136        |
| 3.4.1   | <i>Instrumento de recolección de datos</i>                         | 136        |
| 3.4.1.1                                       | Programa de capacitación en ética ambiental                        | 140        |
| 3.4.1.2                                       | Validación y confiabilidad del instrumento                         | 144        |
| 3.4.1.3                                       | Métodos de análisis de datos                                       | 161        |
| 3.4.1.4                                       | Técnicas de análisis   | 163        |
| 3.4.2   | <i>Aspectos éticos</i>   | 163        |
| <b>CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b> |  | <b>165</b> |
| 4.1   | CARACTERIZACIÓN LA MUESTRA   | 166        |
| 4.2   | RESULTADOS SOBRE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO                  | 171        |
| 4.3   | RESULTADOS SOBRE LOS FACTORES DE LAS PREOCUPACIONES<br>AMBIENTALES | 172        |
| 4.4   | RESULTADOS DESCRIPTIVOS SOBRE EL INSTRUMENTO                       | 178        |
| 4.5   | RESULTADOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE DATOS                          | 181        |
| 4.6   | PRUEBAS DE CONTRASTE DE LAS HIPÓTESIS                              | 187        |
| 4.6.1   | <i>Prueba de contraste de las hipótesis específicas</i>            | 187        |
| 4.6.2   | <i>Prueba de contraste de las hipótesis general</i>                | 197        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN</b>                                  | <b>204</b> |
| 5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS                                  | 205        |
| 5.2 CONCLUSIONES   | 212        |
| 5.3 RECOMENDACIONES  | 215        |
| 5.4 REFERENCIAS  | 221        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  | <b>221</b> |
| <b>ANEXOS</b>  | <b>238</b> |
| <i>ANEXO 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA</i>                       | 239        |
| <i>ANEXO 02 VALIDEZ DE CONTENIDO</i>                         | 242        |
| <i>ANEXO 03 INSTRUMENTOS</i>                                 | 249        |
| <i>ANEXO 04 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS</i>                       | 255        |
| <i>ANEXO 05 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN</i>                     | 259        |
| <i>ANEXO 06 EL ESTADO DEL ARTE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</i> | 262        |

## Índice de tablas

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1 <i>Conceptualización de la EDS</i>  | 52  |
| Tabla 2 <i>Matriz de operacionalización: Ética ambiental</i>                          | 130 |
| Tabla 3 <i>Matriz de operacionalización: Preocupaciones ambientales</i>               | 131 |
| Tabla 4 <i>Población estimada de ingresantes a Ingeniería Química en el 2017-II</i>   | 133 |
| Tabla 5 <i>Muestra de estudiantes del grupo control y experimental</i>                | 135 |
| Tabla 6 <i>Ficha técnica del instrumento preocupaciones ambientales</i>               | 139 |
| Tabla 7 <i>Baremo de valoración de las actitudes ambientales</i>                      | 140 |
| Tabla 8 <i>Ficha técnica del curso de ética ambiental</i>                             | 143 |
| Tabla 9 <i>Validación del instrumento por juicio de expertos</i>                      | 146 |
| Tabla 10 <i>Valores para el Coeficiente de Confiabilidad</i>                          | 149 |
| Tabla 11 <i>Resumen de casos analizados fiabilidad</i>                                | 150 |
| Tabla 12 <i>Análisis de consistencia interna</i>                                      | 150 |
| Tabla 13 <i>Análisis de fiabilidad del instrumento</i>                                | 151 |
| Tabla 14 <i>Estadísticos de Shapiro-Wilks</i>   | 154 |
| Tabla 15 <i>Rangos de Mann-Whitney para el pretest del G. C. y G.E.</i>               | 156 |
| Tabla 16 <i>Estadístico U de Mann de Whitney para el pretest del G.C. y G.E</i>       | 157 |
| Tabla 17 <i>Rangos Prueba U de Mann-Whitney: Pretest del G. C. y postest del G.E.</i> | 157 |
| Tabla 18 <i>Estadístico U de Mann de Whitney para el pretest del G.C. y G.E</i>       | 158 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 19 Rangos para la Prueba de Wilcoxon para el pretest G. C. y postest G.C.  | 159 |
| Tabla 20 Estadístico Wilcoxon para el pretest del G.C. y G.E                     | 160 |
| Tabla 21 Rangos de Wilcoxon en el pretest G. C. y postest G.C.                   | 160 |
| Tabla 22 Estadístico Wilcoxon para el pretest del G.C. y G.E                     | 161 |
| Tabla 23 Distribución de la muestra por género                                   | 166 |
| Tabla 24 Distribución de la muestra por universidades                            | 167 |
| Tabla 25 Disponibilidad para pertenecer a algún grupo ecologista o ambientalista | 169 |
| Tabla 26 Percepción sobre sus preocupaciones ambientales                         | 170 |
| Tabla 27 Resumen de casos del análisis de fiabilidad                             | 171 |
| Tabla 28 Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total                   | 172 |
| Tabla 29 Estadísticos descriptivos de la visión antropocéntrica y biocéntrica    | 173 |
| Tabla 30 Estadísticos descriptivos para la variable preocupaciones ambientales   | 176 |
| Tabla 31 Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total                   | 179 |
| Tabla 32 Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total                   | 179 |
| Tabla 33 Pruebas de normalidad grupo de control                                  | 182 |
| Tabla 34 Pruebas de normalidad grupo experimental                                | 183 |
| Tabla 35 Estadísticos descriptivos del instrumento preocupaciones ambientales    | 185 |
| Tabla 36 Estadísticos descriptivos del grupo de control                          | 187 |
| Tabla 37 Rangos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales         | 188 |
| Tabla 38 Estadísticos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales   | 188 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Tabla 39 | <i>Estadísticos descriptivos de los grupos de trabajo</i>                    | 190 |
| Tabla 40 | <i>Rangos U de Mann-Whitney entre grupos de trabajo</i>                      | 190 |
| Tabla 41 | <i>Estadísticos U de Mann-Whitney en el pretest G.C. y G.E.</i>              | 191 |
| Tabla 42 | <i>Estadísticos descriptivos del grupo de control</i>                        | 192 |
| Tabla 43 | <i>Rangos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales</i>       | 193 |
| Tabla 44 | <i>Estadísticos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales</i> | 194 |
| Tabla 45 | <i>Estadísticos descriptivos en el postest entre G.C. y el G.E.</i>          | 195 |
| Tabla 46 | <i>Rangos U de Mann-Whitney para el postest entre G.C. y G.E.</i>            | 196 |
| Tabla 47 | <i>Estadísticos U de Mann-Whitney para el postest entre G.C. y el G.E.</i>   | 196 |
| Tabla 48 | <i>Estadísticos descriptivos de los G.C. y C.E. en el pretest y postest</i>  | 199 |
| Tabla 49 | <i>Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error<sup>a</sup></i>        | 200 |
| Tabla 50 | <i>Pruebas de efectos inter-sujetos</i>                                      | 200 |
| Tabla 51 | <i>Pruebas de Games-Hoowell de comparaciones múltiples</i>                   | 201 |
| Tabla 52 | <i>Prueba Post hoc</i>   | 202 |
| Tabla 53 | <i>Corrientes teóricas de la EA frente a la problemática ambiental</i>       | 263 |
| Tabla 54 | <i>Paradigmas de la Educación Ambiental</i>                                  | 264 |
| Tabla 55 | <i>Marco de referencia de la Educación Ambiental</i>                         | 265 |

## Índice de figuras

|   |     |
|---|-----|
| <i>Figura 1</i> Modelo conceptual de preocupación ambiental. Tomado de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012, pág. 301). | 88  |
| <i>Figura 2</i> Diagrama de cajas y bigotes para las preocupaciones ambientales                                       | 154 |
| <i>Figura 3</i> Distribución de la muestra por género   | 166 |
| <i>Figura 4</i> Distribución de la muestra por universidad  | 167 |
| <i>Figura 5</i> Distribución de los estudiantes por periodo académico de estudio                                      | 168 |
| <i>Figura 6</i> Distribución de los estudiantes por predisposición al ambientalismo                                   | 169 |
| <i>Figura 7</i> Distribución de los estudiantes por nivel de preocupación ambiental                                   | 170 |
| <i>Figura 8</i> Diagrama de cajas y bigotes para visiones antropocéntricas y biocéntricas                             | 174 |
| <i>Figura 9</i> Diagrama de cajas y bigotes para las dimensiones del instrumento en G.C.                              | 177 |
| <i>Figura 10</i> Diagrama de cajas y bigotes para las dimensiones del instrumento en G.C.                             | 178 |
| <i>Figura 11</i> Diagrama de burbujas sobre la actitud indiferente  | 180 |
| <i>Figura 12</i> Diagrama de burbujas de la actitud favorable   | 181 |
| <i>Figura 13</i> Diagrama de cajas y bigotes para el G.C.   | 182 |
| <i>Figura 14</i> Diagrama de cajas y bigotes para el grupo experimental   | 184 |
| <i>Figura 15</i> Diagrama de cajas y bigotes para preocupaciones ambientales G.C.                                     | 185 |
| <i>Figura 16</i> Diagrama de cajas y bigotes para preocupaciones ambientales G.E.                                     | 186 |
| <i>Figura 17</i> Diagrama de cajas y bigotes para el pretest del G.C. y G.E.  | 191 |
| <i>Figura 18</i> Diagrama de cajas y bigotes para el pretest del G.C. y G.E.  | 197 |

### GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

|        |  |
|--------|--|
| DARS   | Dirección Académica de Responsabilidad Social          |
| DAF    | Dirección de Administración y Finanzas                 |
| EDS    | Educación para el desarrollo Sostenible                |
| G.C.   | Grupo de control                                       |
| G.E.   | Grupo experimental                                     |
| MINAM  | Ministerio del Medio Ambiente                          |
| PUCP   | Pontificia Católica del Perú                           |
| PNUMA  | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| RAI    | Red Ambiental Interuniversitaria                       |
| RSU    | Responsabilidad Social Universitaria                   |
| SINA   | Política Nacional de Educación Ambiental               |
| UNI    | Universidad Nacional de Ingeniería                     |
| UNAC   | Universidad Nacional del Callao                        |
| UNSAC  | Universidad Nacional San Agustín                       |
| UNMSM  | Universidad Nacional de San Marcos                     |
| UNJFSC | Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión     |
| UNSCH  | Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga         |
| UNCP   | Universidad Nacional del Centro del Perú               |



**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 Antecedentes del problema

El análisis de la temática de las preocupaciones ambientales en las universidades peruanas muestra el carácter complejo y multidimensional del tema y la perspectiva para abordar temas ambientales, los cuales son heterogéneos, multifacéticos con ideas cartesianas, lejos de la complejidad que implica el tema y reducido a la discusión de un problema de preocupación por el deterioro ambiental. La mayor parte de las universidades, con la presión de los temas ambientales en foros nacionales e internacionales, han introducido materias de ecología y de medio ambiente dentro de sus reformas curriculares, pero muchas veces como una parte más de sus contenidos, lejos de la integración insoslayable de reconciliación *hombre-naturaleza*. En relación a este tema, es necesario precisar que la incorporación de la gestión ambiental en las últimas décadas en los currículos de ingeniería están siendo matizadas de “verde”; esto representa una evolución que debe integrarse como elemento primigenio en el diseño de las actividades formativas, donde la dimensión ambiental es el eje estratégico y, alrededor de ella, se debe reconfigurar la estructura curricular de la formación profesional, dentro de los enfoques verdes de sus actividades y solo en ese contexto se podrá decir que las preocupaciones ambientales de los universitarios están en coherencia entre la metamorfosis de su ética ambiental y sus acciones volitivos-conductuales, las cuales posteriormente deben ser plasmadas en sus prácticas profesionales. Una visión panorámica del *status quaestionis* nos podrá mostrar el carácter complejo de la introducción de la Educación Ambiental desde sus bases conceptuales, éticas y filosóficas, como eje transversal durante toda su formación y así mejorar las preocupaciones ambientales de los ingenieros químicos del Perú.

Según lo manifestado por (Vidal & Loayza, 2014), en sus ponencias en un foro, sostiene que el actuar frente al cambio climático, la UPCH tiene “lineamientos para la formación, generación y transferencia de conocimiento con rigor científico, fomento y difusión de prácticas ambientalmente saludables y sostenibles” (Vidal & Loayza, 2014, pág.

12). La UPCH ha establecido su política ambiental a través de la Resolución Rectoral N° 295-2013-UPCH-CU, creando el comité ambiental, a través de la Resolución Rectoral N° 856-2013-UPCH-CU y el plan ambiental, a través de la Resolución Rectoral N° 295-2013-UPCH-CU a través de los cuales se implementan estándares e indicadores desde la Dirección Universitaria de Responsabilidad Social con la participación del Comité Ambiental. Las estrategias utilizadas para promover la participación de la comunidad universitaria son los “Foros sobre responsabilidad ambiental universitaria. Intercambio y sistematización de experiencias sobre la integración de las consideraciones ambientales en las diferentes facultades e institutos de la universidad” (Vidal & Loayza, 2014, pág. 14). Esta experiencia, a la fecha, ha logrado incorporar en el modelo educativo de la UPCH como uno de los ejes estratégicos, el cuidado de la naturaleza, habiendo agregado en más del 50 % de las carreras de pregrado contenidos ambientales, además de contar con programas de posgrado en temática ambiental. Asimismo, se puede observar el enfoque integrador del modelo en relación al cuidado del medio ambiente, como lo evidencian su departamento de proyección Social, que tiene fondos para subvencionar proyectos que promueven acciones de cultura ambiental. En relación a proyectos de investigación vinculados con la sociedad, la universidad dispone de una serie de laboratorios para efectuar estudios de salud ambiental y procesos verdes como son el caso de laboratorios de biomeniería y otros departamentos relacionados con el relacionados con la sostenibilidad. Finalmente, la UPCH, en lo relacionado en la gestión ambiental, la alta dirección incorpora estrategias para la sostenibilidad de la ecoeficiencia en todas las actividades de la universidad, incluyendo, la medición del nivel de satisfacción de la incorporación de la cultura ambiental a las actividades universitarias.

Por otro lado, (Marticorena, 2014) en el V Foro Nacional Universidades, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, nuestro actuar frente al cambio climático llevado a cabo en la ciudad de Tacna presentó la ponencia campo sostenible de la PUCP y sostuvo que los lineamientos de este proyecto están centrados en establecer una cultura institucional de responsabilidad ambiental “desde dos grandes dimensiones: la gestión y la Educación Ambiental” (Marticorena, 2014, pág. 18).

Según (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016) en la PUCP, las preocupaciones ambientales pasan a ser un eje transversal a todas las actividades de la institución y la política de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) tiene el enfoque de buenas prácticas ambientales, desde el planteamiento de la ética ambiental, se plantea la articulación del tríptico misionario de Ortega y Gasset, con la gestión institucional sobre la reducción de los impactos ambientales. Por tanto, “la sostenibilidad ambiental se expresa en la implementación de prácticas que fomentan un entorno saludable y reducir los impactos ambientales propios de las actividades en el campus” (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016, pág. 30) .

La sostenibilidad ambiental del campus de la PUCP implica la construcción y mejora a mediano y largo plazo de un sistema de educación ambiental. Esta requiere de una mirada integral de la gestión y la educación con ética ambiental para fomentar un cambio de cultura y actitudes hacia el medio ambiente.

Según lo manifestado por (Marticorena, 2014), las estrategias implementadas en el proyecto de la PUCP suscitan propuestas centradas en introducir en la ética ambiental como principio de preocupación por el medio ambiente y se evidencia a través de la implementación de la gestión ambiental del campus, centrado en prevenir y mitigar los impactos en los diversos aspectos ambientales, relacionados con el quehacer de sus actividades educativas. La sostenibilidad del proyecto radica en sensibilizar a la comunidad universitaria en relación a las preocupaciones ambientales y suscitar la participación de los miembros de la comunidad universitaria en relación a la Educación Ambiental, desde la difusión, inducción, sensibilización, a la concientización y la praxis responsable de sus actividades en articulación con la política de gestión ambiental del campus. Entre las dimensiones que gestiona el proyecto se considera la preocupación y responsabilidad institucional para introducir una cultura de prevención y gestión adecuada de la problemática ambiental que se generan debido a la cotidianeidad de las actividades universitarias. Dentro de la implementación de esta dimensión la Universidad está implementando la normatividad acorde con propiciar la sostenibilidad ambiental institucional. La otra dimensión fundamental en las propuestas del proyecto está relacionada con el hecho de introducir la educación ambiental en la propuesta y es una estrategia “orientada a promover y a fortalecer el

desarrollo de sensibilidades, actitudes e iniciativas individuales y/o colectivas de cuidado del medio ambiente entre los miembros de la comunidad universitaria” (Marticorena, 2014, pág. 17).

La PUCP tiene aliados estratégicos para su proyecto *Campus Sostenible* y son todas aquellas organizaciones, que asisten a la DARS en el fomento y sostenibilidad de buenos hábitos y de una cultura ambiental acorde con su misión de educar para la sostenibilidad, dentro de un enfoque verde en relación al desarrollo de sus actividades. Entre las organizaciones e instituciones que colaboran con este proyecto tenemos: 1. “Comisión de Medio Ambiente” (Marticorena, 2014, pág. 20), constituida de forma multidisciplinaria por técnicos y catedráticos expertos en la problemática ambiental. 2. Comité Técnico de Gestión Ambiental, quién propone los lineamientos de los proyectos en relación a la gestión ambiental que se deben implementar en la PUCP, con el propósito de remediar la contaminación originada por las actividades dentro del campus. Entre las otras organizaciones que comprende la red ambiental de la Universidad se tiene: 3. La Dirección de administración y finanzas, 4. La Red Ambiental Interuniversitaria. Todas estas organizaciones tienen una estructura orgánica que proyecta y ejecuta los planes de incorporación de la Educación sostenible en la PUCP.

Del mismo en el V Foro Nacional Universidades, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible convocado por el Ministerio del Medio Ambiente (Minam, 2014), por la Red Ambiental Interuniversitaria (RAI) y por la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) del Perú, de las 34 de instituciones de educación superior que participaron, nueve universidades privadas refieren haber implementado la dimensión ambiental en sus programas y solo cuatro universidades públicas declaran haber implementado la dimensión ambiental en sus programas y un número significativo de instituciones solo ejecutan de modo parcial programas ambientales sin tener en cuenta el carácter integrador y complejo de la dimensión ambiental.

Las investigaciones de (Mora, 2012) hacen referencia que

En Colombia la Red Colombiana de Formación Ambiental que forma parte de la Red Latinoamericana de Formación Ambiental (del PNUMA) ha sido

instrumento para llevar a cabo la aplicación de la Política Nacional de Educación Ambiental (SINA) creada en 2002, la cual enfatiza en que las instituciones de educación superior diseñen estrategias que permitan incluir la dimensión ambiental de los currículos de los diferentes programas, con especial énfasis en aquellos que tienen que ver con la formación inicial de docentes, además se establecen estrategias tendientes a introducir la pedagogía, la didáctica y la investigación en Educación Ambiental, como componente importante de los diferentes programas de formación (Mora, 2012, pág. 82).

La investigación en torno a la preocupación de la problemática ambiental en el campo educativo, según (Amérigo, Aragonés, & García, 2012), es entendida en un sentido amplio como actitudes ambientales o actitudes hacia la relación ser humano-ambiente natural, se viene desarrollando desde las cuatro últimas décadas y se han dado varios intentos para desarrollar y concretar propuestas teóricas y metodológicas que avancen en la comprensión de cómo los *homo sapiens* interpretan la problemática medioambiental. Una revisión del estado del arte a este respecto resulta en una aproximación estructural de la preocupación ambiental basada en un conjunto de dimensiones que aglutinan las distintas actitudes respecto a la crisis ambiental. La mayoría de los trabajos coinciden en señalar una estructura de dos dimensiones o constructos de orden superior etiquetados como Antropocentrismo-Ecocentrismo y que de acuerdo a las posiciones éticas en relación a la perspectiva de cómo se asume la naturaleza dentro de este orden se ha dado diferentes enfoques a cómo abordar estas preocupaciones ambientales. Estos trabajos coinciden en considerar estas dimensiones con un marcado énfasis cognitivo; apelando al término “creencias” a la hora de analizar las actitudes hacia lo terrenal en toda su extensión. No obstante, se han ido incorporando otros trabajos que apelan a los sentimientos de unión y conexión con el entorno para explicar la preocupación ambiental, donde juegan un papel más relevante los procesos afectivos y emocionales como los pueden mostrar las investigaciones sobre afinidad emocional hacia la naturaleza (Kals, Schumacher, & Montada, 1999); y conexión con la naturaleza (Olivos & Aragonés, 2014).

Según (Villarroel, 2007), en la década del 60' surgió la ética ambiental impelida primordialmente para abordar dos importantes dilemas proyectados las visiones antropocéntricas: el primer dilema, relacionado con la capacidad moral de los otros vivientes y el segundo dilema, con el riesgo de hallar racionalidad que reconozca el valor más allá de lo instrumental al ecosistema global. Basado en estos dilemas, se gestó una corriente para abordar las preocupaciones ambientales desde el análisis de los graves impactos ambientales ejercido por la actividad antropocéntrica en el entorno, hasta las propuestas de un redimensionamiento de la forma en que *homo economicus* aborda su interacción con el entorno, a través de la tecnología. En ese contexto se hace evidente, primigeniamente, abordar las preocupaciones ambientales desde la urgencia en impulsar actitudes y capacidades reflexivas, que ayuden a redimensionar los hábitos compulsivos de consumismo desenfrenado que amenaza a los ecosistemas en toda su extensión.

En consecuencia, la ecoética, “más que una contabilidad de datos y proyecciones cuantitativas de explotabilidad posible para no agotar las subsistencias, la comprensión de esa íntima y polifónica relación de transferencia existencial que entrecruza los diversos sentidos y las múltiples sensibilidades de lo vivo” (Villarroel, 2007, pág. 71); tiene que considerar enunciados científico-técnicos y por ello se trata de buscar la comprensión hermenéutica a esta problemática.

Como conclusión de esta visión del *status quaestionis*, se puede inferir que la inclusión de la dimensión ambiental en las universidades como eje estratégico es insoslayable para fortalecer las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales y en esa línea de actuación se es imprescindible la voluntad institucional para incluir en sus modelos educativos esta dimensión como eje transversal, estableciendo lineamientos estratégicos que permitan operativizar dicha incorporación en cada una de las unidades didácticas del currículo, reconfigurando modelos educativos centrados en la eficacia de la tecno-ciencia de la formación profesional, por otra de mayor compromiso social y ambiental, centrado en construcción de la cultura ambiental concomitante con su responsabilidad en relación a su futura actuación profesional.

## 1.1.2 Antecedentes de la investigación

### 1.1.2.1 Antecedentes de investigación a nivel nacional

Las investigaciones de (Chalco & Robles, 2014) para obtener el grado académico de doctor en Administración de la Educación para la Universidad César Vallejo presentaron el trabajo Educación Ambiental y desarrollo de actitudes para la conservación del medio ambiente en los estudiantes de las instituciones educativas de la Red N° 08, UGEL, N° 05 de SJL, Lima, 2014. El objetivo planteado en el trabajo fue establecer la correlación entre la Educación Ambiental y las actitudes para la conservación del medio ambiente en los estudiantes. El tipo de investigación fue básico, de nivel correlacional y contó con una muestra de 426 estudiantes de nivel secundario del distrito de San Juan de Lurigancho, en Lima Perú, durante el año 2014. La investigación se desarrolló mediante el análisis de correlación de Spearman. Entre las conclusiones más relevantes se tiene: 1) Existe relación significativa entre la Educación Ambiental y actitudes para la preservación del medio ambiente. 2) Se encontró una relación significativa entre la Educación Ambiental y la dimensión componente afectivo de las actitudes a favor de la preservación de la naturaleza. 3) Se encontró una relación significativa entre la Educación Ambiental y la dimensión componente conductual de actitudes a favor de la preservación de la naturaleza.

Asimismo, los estudios de (Mendoza, 2014) que condujeron al grado académico de magíster en Gestión Pública en la Universidad César Vallejo, presentaron el trabajo “La ética y su relación con la transparencia en la sub Gerencia de Fiscalización y Transporte en la Municipalidad de Lima 2013”. El objetivo de investigación fue determinar la relación que existe entre la ética y la transparencia en la sub gerencia de fiscalización y transporte en la Municipalidad de Lima 2013. La población fue de 150 trabajadores administrativos, la muestra fue censal, toda la población, donde se ha estudiado las variables: ética y transparencia. El método empleado fue hipotético-deductivo. Esta investigación utilizó para su propósito el diseño no experimental de nivel correlacional de corte transeccional. La conclusión más relevante fue establecer la relación significativa entre las variables y se puede afirmar que: La ética se relaciona significativamente con la transparencia en la subgerencia

de fiscalización y transporte en la Municipalidad de Lima, habiéndose determinado un coeficiente de correlación de Rho Spearman de 0,796.

En las investigaciones de (Paragua, 2012), para obtener en grado académico de doctor en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en la Universidad Federico Villarreal, se presentó la tesis la Educación Ambiental en el comportamiento ambiental del profesional en formación de la Universidad Herminio Valdizán. El objetivo de la investigación fue determinar que la aplicación de la Educación Ambiental mejora el comportamiento ambiental del profesional en formación en la Universidad Herminio Valdizán. El tipo de investigación es explicativo, porque su desarrollo permite la manipulación de las variables y tiene la característica de ser reproducible en otros entornos con ligeras adaptaciones en los instrumentos para recoger los datos. El diseño fue de naturaleza cuasiexperimental en razón a que implica el manejo de la variable independiente. La población consta de 7134 estudiantes de la universidad que se matricularon en el 2011, con un muestreo aleatorio sistemático. En las conclusiones de la investigación revelan que el comportamiento ambiental, antes de la aplicación de las estrategias basados en la Educación Ambiental eran bajos, con una media de 15,70. La media del comportamiento ambiental aumenta a 19,56 con el uso de estrategias y finalmente, la media subió a 23,44, finalizada la intervención en relación a la aplicación de las estrategias ambientales. Entre las conclusiones más importantes, se pueden enumerar: 1) El comportamiento ambiental de los estudiantes en formación de la universidad Herminio Valdizán en el periodo 2011 mejora significativamente con la implementación de las estrategias educativas para el cuidado del medio ambiente. 2) El valor formativo de la variable: comportamiento ambiental está formado por el factor biosférico con una media de 21,36, seguido por factor el social-altruista con una media de 15,28 y; finalmente, por el factor egocéntrico con una media de 14,24.

Por otro lado, (Romero, 2012) en las investigaciones para optar su grado académico Maestro presentó el trabajo “Desarrollo moral según género en estudiantes de tercer grado de una institución educativa pública–Callao” (Romero, 2012, pág. 1). El objetivo principal de la investigación era evaluar las divergencias en el desarrollo moral por género en los escolares del tercer grado de una institución educativa del Callao. El tipo de investigación se puede clasificar como de naturaleza descriptiva con un diseño comparativo. El estudio se

realizó con 55 estudiantes cuyas edades estaban comprendidas entre ocho a nueve años y la recolección de datos se realizó con pruebas piagetanas Forcab de formación de estructuras cognitivo-afectivas básicas. Entre las conclusiones a las que llegó se tiene que los niños que formaron parte de la presente investigación no han desarrollado niveles óptimos de desarrollo moral; existiendo diferencias en el nivel de desarrollo moral según género para ciertos dilemas morales; fueron las alumnas quienes lograron mejores resultados.

Por su parte, (Delgado, 2011), en sus estudios para obtener el grado académico de doctor en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en la Universidad Federico Villarreal, con la tesis “Actitudes pro-ambientales y factores sociodemográficos en estudiantes de Educación Secundaria de Lima Norte”. La investigación se enmarca dentro del campo educativo pro-ambiental y el objetivo fue determinar de qué manera se relacionan las actitudes proambientales con los factores sociodemográficos en estudiantes de educación secundaria de Lima Norte, en función del tipo de colegio, grado de estudios y género. El tipo de investigación es básica y corresponde a un diseño no experimental de corte transversal. La población está conformada por 1482 estudiantes de educación secundaria pertenecientes a los distritos de Los Olivos, San Martín de Porras, Comas, Independencia, Puente Piedra y Carabayllo, y la muestra fue censal. La investigación confirma que existen diferencias significativas entre las medias de las muestras de estudiantes en función del tipo de colegio, grado de estudios y género. Entre las conclusiones más importantes se pueden enumerar: 1) Los participantes que provienen de colegios públicos tiene mejores actitudes pro-ambientales que aquellos que provienen de colegios privados. 2) Los estudiantes de primer grado presentan mejores actitudes proambientales que aquellos estudiantes que se encuentran cursando el quinto grado. 3) Los estudiantes de género femenino presentan actitudes pro-ambientales más favorables comparado con los estudiantes de género masculino. 4) Asimismo, en relación al componente cognitivo y al componente afectivo de las actitudes pro-ambientales, la investigación ha probado que se presentan diferencias significativas entre los promedios de las muestras de estudiantes en función del arquetipo de colegio, grado de estudios y género.

La tesis de (Chumbe A. , 2011), el juicio moral y la actitud ambiental, tuvo como objetivo de investigación evaluar el desarrollo del juicio moral y su relación con el

comportamiento pro-ambiental, analizando la gestión institucional, edad y el sexo de los participantes. El diseño del estudio fue correlacional donde participaron 238 estudiantes del último año de formación secundaria. Entre las conclusiones a la que a la que llegó se tiene que el juicio moral correlaciona positivamente con las preocupaciones ambientales en razón a que los participantes muestran un elevado desarrollo de sus actitudes pro-ambientales y estos “se ubican en la tercera etapa de la teoría de Kohlberg; los alumnos de centros educativos no estatales evidencian mayor juicio moral que los alumnos de estatales; no se hallan diferencias significativas según el género ni la edad” (Chumbe A. , 2011, pág. 9).

En la misma línea de las investigaciones anteriores, (Garayar, 2010) presentó al tesis doctoral: La responsabilidad social universitaria y el medio ambiente en la Universidad Nacional de Huancavelica. El objetivo que marcó el curso de las indagaciones fue establecer la relación que existe entre la responsabilidad social universitaria y el medio ambiente. Esta investigación se perfila como una investigación básica, con diseño no experimental-transversal, dentro de un nivel de investigación descriptivo correlacional. La población estuvo constituida por 4399 por alumnos que se matricularon el 2009 en la Universidad Nacional de Huancavelica. La muestra aleatoria estuvo conformada por 200 estudiantes y 60 docentes. Entre las conclusiones más relevantes se tiene: 1) La responsabilidad social universitaria presenta relación significativa con el medio ambiente. 2) La gestión socialmente responsable se relaciona significativamente con el medio ambiente.

En este mismo orden y dirección de ideas, (Castro E. , 2010), en su tesis doctoral, presentó la tesis titulada: La calidad educativa y la educación ambiental en las Universidades de Huancayo. El objetivo de la investigación era analizar la calidad educativa de dos universidades ubicadas en la región central del país en relación al tipo de educación ambiental que desarrollan. La investigación es de tipo descriptivo no experimental-transversal-comparativo. El diseño fue de un estudio transversal. La población está constituida por 10 660 entre estudiantes, docentes y administrativos nombrados al 2009 y muestra probabilística de 1052 encuestados. Entre las conclusiones más importantes se tiene: 1) En ambas universidades, no existe compromiso, por de sus integrantes con la Educación Ambiental, ni con la protección del medio ambiente. 2) En ambas universidades, no se cultivan valores ambientales ni presentan actitudes proambientales.

### 1.1.2.2 Antecedentes de investigación a nivel internacional

Las investigaciones de (Solís, 2012) para su tesis doctoral: Educación ambiental para el desarrollo sostenible intercultural desde un enfoque de género, cuyo objetivo de investigación era conocer la cosmovisión de las mujeres participantes desde su saber experiencial sobre la problemática ambiental y el nivel de participación de las mujeres en la configuración de una ciudadanía y sus motivaciones en la implementación de acciones que suponen una mejora socio-ambiental. La metodología utilizada en este trabajo es cualitativa-interpretativa. La elección de la población ha sido enmarcada dentro de un enfoque intercultural lo que llevó a centrar el estudio en dos países caracterizados por la convivencia de una amplia diversidad cultural como ocurre en España y Paraguay. Con el objeto de señalar el contexto de estudio a unas dimensiones más abarcables por la investigadora, en España el ámbito de estudio se ha reducido a la comunidad autónoma de Andalucía, que permite una mayor equiparación con respecto a patrones demográficos y de extensión territorial con respecto a Paraguay. Entre las conclusiones propuestas por la investigadora se pueden resumir: 1) en aquellos contextos donde existe más carencia para la integración y el desarrollo del ejercicio activo de responsabilidades como ciudadanos y ciudadanas, Paraguay frente a España, la complejidad que conforman las cosmovisiones del mundo desde una ética ambiental son mucho más profundos, puesto que, ante la opresión, es más fuerte la lucha por el posicionamiento de espacios de libertad y participación socioambiental. 2) respecto a los cambios en las relaciones de las mujeres con su entorno destacamos que las partícipes del estudio pertenecientes a ambos países coinciden en visiones que dan orientaciones hacia la visibilización, cada vez mayor, de las mujeres en el ámbito de lo público, donde ellas mismas están tomando conciencia de su necesaria participación en lo ambiental. 3) se comprobó la presencia de semejanzas en las propuestas para el cambio y la reconstrucción de un modelo de desarrollo humano con perspectiva de género. 4) se compró que los cambios en las relaciones de las mujeres con su entorno conllevan un fuerte componente ético.

Por otro lado, (Díaz, 2011), en la tesis doctoral: Hacia una ética de la biosfera para la crisis ambiental, estableció como objetivo la identificación de principios éticos asociados a

la interpretación de la crisis ambiental. La búsqueda de estos principios está relacionada con la medida en la cotidianidad de la convivencia en relación a la satisfacción de las necesidades, con ética de la responsabilidad, la subsidiariedad del estado y hecho de ¿cómo involucrar a los seres humanos en la cuestión volitiva para la acción del cuidado del medio ambiente?

La investigación de Díaz (2011) se desarrolla con una estrategia de reflexión crítica en las representaciones éticas, en las cosmovisiones de la naturaleza, en la perspectiva de valoración ambiental y en las propuestas para modificar la conducta humana frente a su actuación con la naturaleza. Entre las conclusiones más relevantes tenemos: 1) la ética de la biosfera debe ser una ética normativa, que pretende asentar en la conciencia de la humanidad las pautas que han de orientar su conducta, de modo que pueda influir en sus decisiones, convirtiéndose en un factor determinante de la acción humana, tanto respecto de la actividad humana de los individuos y en las normas sociales como en la estructura y funcionamiento de sus instituciones, a fin de alcanzar una sociedad moralmente armónica y justa, económicamente sostenible. 2) La vinculación y hasta la interdependencia de la ambiental y la variable económica, para muchos densificada por los procesos de globalización, son una de los principales responsables del deterioro del medio ambiente. 3) Es necesario reconfigurar la economía hacia una economía ambiental, solo así se podrán abrir escenarios diferentes para un desarrollo más respetuoso del medio ambiente, donde las exigencias económicas y tecnológicas se coordinen con principios éticos capaces de orientar las conductas de los agentes económicos y sociales por sendas de responsabilidad no solo económicas sino también ético - políticas.

En las investigaciones de (Gomes, 2010), en su tesis doctoral: "La sociedad en el siglo XXI y su relación con la sustentabilidad y la ética ambiental". La investigación tuvo como objetivo analizar las acciones del hombre como autenticación de la actual crisis socioambiental y describe el proceso histórico del desarrollo económico que generó el capitalismo y la globalización con sus problemas socioambientales. La investigación está basada en un estudio fenomenológico, etnográfico, comparativo, histórico y de evaluación cualitativa, todas subyacentes para el trabajo de campo, que consistió en la observación participativa en nueve comunidades alternativas. El trabajo de recoger los datos se realizó en

el período comprendidos entre los años 2008 al 2010 en Brasil, España y Portugal, y se llegó a las conclusiones siguientes: 1) se confirmó las hipótesis trabajadas mediante tabulación de datos cualitativos y cuantitativos, que comprueban la sustentabilidad de estas comunidades mediante principios de responsabilidad ética, uso de tecnología limpia en la edificación de sus habitaciones, consumo alternativo de energías alternativas, gestión de residuos y desarrollo de la agricultura orgánica, permacultura o biodinámica y creación de animales ecológicamente correcta. 2) es necesario propiciar una ética mundial, como solución para minimizar la crisis ambiental y social.

Las investigaciones de (Echarri, 2009) para su tesis doctoral, estableció como objetivo analizar el aprendizaje significativo de Ausubel y Novak y su relación con temas de Educación Ambiental, y así plantear estratégicamente, la implementación de estas teorías constructivistas para introducir el cuidado del medio ambiente como parte de la formación. El estudio se llevó a cabo con estudiantes cuyas edades estaban comprendidas entre 11 y 12 año, con materiales didácticos de un museo de ciencias. La metodología empleada para la realización del presente trabajo es la investigación hermenéutica y combina la investigación bibliográfica de las teorías con el correspondiente análisis. Entre las conclusiones principales se tiene: 1) El entorno social es cambiante. En consecuencia, la programación educativa debe innovar para adaptarse constantemente a dicho entorno. 2) La teoría del aprendizaje significativo consigue es un modelo pedagógico válido orientado a la consecución de los objetivos de la E.A. La unidad didáctica diseñada para el presente trabajo de investigación estuvo basada en ambos marcos teóricos y puede contribuir a clarificar y aplicar dichos avances, ya que contempla el aprendizaje de contenidos ambientales (conceptuales, procedimentales y actitudinales) del constructo *respeto*, o de los contenidos asociados con la *Biodiversidad*.

Por otro lado, (Sevillano, 2007), En la defensa de la tesis doctoral: Empatía y Cognición Social en la preocupación por el medio ambiente, se planteó como objetivo estudiar la interacción entre las tendencias empáticas y una situación inductora de empatía con el medio ambiente sobre la preocupación ambiental. La muestra está constituida por 241 estudiantes de la Facultad de Psicología de la UCM, 44 hombres y 197 mujeres. El rango de edad fue de 18 a 30 años, siendo la mediana de 20 años. De estos 241 estudiantes, 193

tomaron parte en las sesiones experimentales mientras 48 formaron parte del grupo control. La muestra fue obtenida mediante carteles colgados en las inmediaciones del Campus de Somosaguas y un anuncio en el periódico semanal de la UCM (Tribuna Complutense). Entre las conclusiones más relevantes se tienen: 1) Los resultados sobre la tendencia en malestar personal sugieren que seres humanos manifiestan una tendencia a experimentar malestar personal en situaciones empáticas, mostrarían una preocupación mayor por los problemas ambientales que les afectan personalmente (preocupación ambiental de tipo egoísta) mientras que mostrarían una preocupación menor por problemas ambientales que afectan a todos los seres vivos (preocupación ambiental de tipo biosférico). 2) Respecto a la cognición social, se llevaron a cabo dos trabajos, uno de carácter prospectivo con datos provenientes del CIS y otro de carácter correlacional. Ambos trabajos tuvieron como objeto el estudio del efecto de falso consenso y falsa unicidad. Los resultados han mostrado una escasa relación entre actitud y conducta pro-ambiental en la percepción de los estudiantes españoles. Se ha encontrado tanto el efecto de falso consenso como el efecto de falsa unicidad dependiendo del tipo de ítem analizado.

Asimismo, (Esquivel, 2006), en sus indagaciones para obtener su grado académico de doctor en Filosofía en la Universidad Autónoma de Barcelona, llevó a cabo el estudio Responsabilidad y sostenibilidad ecológica: una ética para la vida. La investigación tuvo como objetivo indagar las bases éticas sobre las concepciones alternativas de la sostenibilidad ambiental y las estrategias para desarrollar los valores éticos tácitos en las concepciones de lo que representa la sostenibilidad ambiental. La investigación tiene un aporte de orden filosófico, ya que se aleja del paradigma de considerar los problemas medioambientales desde el cientifismo de considerar que la problemática es un problema de las ciencias naturales, las ingenierías, la economía y por última la sociología y reflexiona sobre la refundación del binomio hombre-naturaleza. La conclusión más relevante a la que llega establece que la ecoética debe tener naturaleza praxiológica. No debe circunscribirse a desarrollar modelos ni propuestas de solución a problemas tan importantes como la crisis ambiental, por con ello solo se está atacando los efectos de la crisis, antes que al génesis de los mismos. Por estas razones, es necesario vincularla con desarrollo sostenible, y preguntarnos ¿qué futuro estamos perfilando para la naturaleza? Y dando respuesta a esta

pregunta se propone que es necesario fundamentar la convivencia de todo el ecosistema natural como una cuestión de justicia.

En relación a la variable, preocupaciones ambientales, González (2002), en su tesis doctoral estableció como hipótesis de trabajo “que la conducta ecológica viene influenciada principalmente por el sentido de obligación moral o norma personal hacia la conducta, se realiza un análisis empírico del modelo cognitivo propuesto sobre la conducta ecológica” (González, A., 2002, pág. 3). Sobre una muestra de cuatrocientos y tres encuestados determinó que las variables que tiene influencia significativa en la conducta ambiental son las concepciones alternativas sobre la obligación moral, la ecología, y la ecofilantropía. La conclusión más relevante del estudio está referida a que las preocupaciones ambientales orientan los procesos mentales cognitivos hacia los procesos conductuales para el cuidado del medio ambiente.

## **1.2 Planteamiento del problema de investigación**

### **1.2.1 Descripción del problema de investigación**

En diferentes foros realizados en congresos de ingeniería química y en el Colegio de Ingenieros del Perú han discutido algunos elementos importantes de la relación educación y su formación ambiental, considerando que la carrera profesional de Ingeniería Química es una de las profesiones cuyas actividades generan mayor afectación del ecosistema, en razón que sus fuentes de materia prima requieren de procesos extractivos de recursos naturales. Asimismo, si bien es cierto que las actividades que desarrolla el ingeniero químico son de carácter local, cuya trascendencia se torna inexorablemente supranacional, es necesario conocer los aportes en este campo a escala mundial, regional y finalmente analizar el *estatus quo* a escala nacional y local. Estos aportes permitirán de forma relevante mostrar la realidad problemática en torno al cual se desarrolla la presente investigación.

Según la investigación bibliográfica de (Zabala & García, 2008), Fue en el Club de Roma que se dieron los primeros pronunciamientos sobre la crisis ambiental y se aprobaron recomendaciones para contrarrestar la tendencia devastadora de una sociedad neoliberal en relación a sus hábitos de consumismo programado causando lenta e inexorablemente el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad el uso irracional de energías no renovables escalamiento de los problemas ambientales, todo ello relacionado con la “crisis de valores y crisis política. Frente a estos hechos proponen como alternativa, generar conciencia en la opinión pública, establecer patrones de una nueva ética social y orientar las conductas de los seres humanos” (Zabala & García, 2008, pág. 202). Ante esta problemática de naturaleza global urge la reconfiguración de la formación de los profesionales comprometidos con el procesamiento de los recursos naturales. En consecuencia, la presente investigación pretende mostrar que la esencia de la formación profesional en la universidad es de naturaleza tecno-científica, con un enfoque de satisfacción de las demandas independiente de la viabilidad ambiental, más que una educación en el medio ambiente o consideraciones de otras propuestas que establecen una educación para el medio ambiente, es más relevante proponer lineamientos de una educación con el medio ambiente como eje central del proceso de re inserción de la naturaleza en la educación de las generaciones futuras, regenerando así la cuestión ontología del hombre frente a la naturaleza. Bajo estos lineamientos es insoslayable llevar a cabo investigaciones para evaluar un modelo de educación ambiental transversalizado en todo el proceso de formación de los futuros ingenieros químicos, los cuales tendrán que ser debatidos en las instancias pertinentes, tales como los cuerpos colegiados y los seminarios internacionales donde se tendrá que abordar el redimensionamiento de las preocupaciones ambientales de los estudiantes desde la complejidad.

En las conclusiones a las que llegaron King & Schneider (1991), ante el consejo del Club de Roma, confirma que los problemas medioambientales inventariados hasta esa fecha está estrechamente relacionados con una educación ortodoxa desde su visión antropocéntrica, desarticulado de su entorno y debiendo reconfigurarse desde la “concienciación de la opinión pública acerca de la peligrosidad de la situación, y la formulación de una nueva ética que dé sentido y orientación al comportamiento de la Humanidad” (King & Schneider , 1991, pág.

2).

Continuando con el recorrido breve analizaremos la Educación ambiental en la educación universitaria a nivel iberoamericano. Para empezar, Gonzáles (2001, en Molano, 2013) proponen “a las cumbres de obligatoria referencia internacional, y que según el autor carecen de elementos políticos y culturales propios de la región que son necesarios explicitar para reorientar las reflexiones y acciones en Educación Ambiental” (Molano, 2013, págs. 87-88).

Para contextualizar el tema, en Latinoamérica existían numerosos acontecimientos que hacían interpretar desde distintas orientaciones los esfuerzos de la comunidad internacional por introducir la Educación Ambiental como políticas de estado de las naciones. Los efectos de lo que ocurrió en Cuba en el ámbito político que trascendieron hacia una revolución educativa desde todo punto de vista, desde alianzas para contrarrestar a las propuestas cubanas hasta las propuestas heterodoxas Freire sobre una pedagogía de la esperanza, son evidencias de las urgencias de cambio y transformación que se avizoraban a mediados del siglo XX en América Latina. Según Molano (2013), esta tendencia al implementarse de modo específico y heterogéneo en los diferentes países muestra el carácter complejo de una caracterización genérica. Los mismos problemas se presentaron al intentar sentar las bases pedagógicas de una Educación ambiental específica a los contextos de cada uno de los países.

En el contexto nacional, existe una larga historia de devastación ambiental y sería tedioso recontar la historia que todos podemos percibir en las estadísticas de conflictos socio-ambientales, que en el 2015 llegan a un promedio de 210, comparado con Chile que no llega a los 100 conflictos socio-ambientales. En el 2012, se aprobó el Decreto Supremo 017-2012-ED sobre los lineamientos generales en el Perú sobre una educación en el medio ambiente. “Si bien tiene larga experiencia en el Perú, fue recién priorizada en la primera Agenda Ambiental Nacional aprobada por el CONAM en el año 1996 y los esfuerzos para contar con la primera formulación de la política data del año 2006”. (Ministerio del Medio Ambiente, 2013, pág. 3). Sin embargo, los esfuerzos aún evidencia ser inviables en relación a su implementación y sin los presupuestos adecuados; no se dan los cambios insoslayables que requiere la Universidad.

Para concluir, en el contexto local, las indagaciones del presente trabajo se inician a partir del análisis de los intentos recurrentes y fallidos por introducir en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería la gestión de residuos con enfoque verde; asimismo como por las tentativas, igualmente frustradas por implementar la ecoeficiencia en las actividades de la Facultad de Ingeniería Química y Textil, proyecto aparentemente ineluctable con la dación del D.S. N° 009-2009-MINAM, en relación a la implementación de la ecoeficiencia en el sector público y su modificatoria, el DS 011-2010-MINAM. Basados en estos decretos supremos, las autoridades en aquella fecha establecieron directivas a nivel de toda la comunidad facultativa para que, desde la planificación y manejo del diseño eco-eficiente de todos los procesos de la FIQT, pasando por una reestructuración curricular, proyección de las nuevas construcciones y reconstrucción de la infraestructura con eco-diseño, hasta la reestructuración de las prácticas de laboratorio con enfoque verde, se deban tomar acciones para su implementación, proyecto que duerme aún, en los brazos adormiladores de Orfeo, el sueño de los justos.

Considerando que dentro de las responsabilidades concomitantes de los profesionales de la Ingeniería Química en el Perú esta ejercer sus actividades cuidando el hábitat, es necesario poner a consideración de la sociedad la necesidad de un cambio de paradigma y de cultura social y ambiental dentro de las universidades vinculadas con la formación profesional de uno de los responsables más comprometidos con el deterioro del hábitat y así contribuir con un granito de arena en favor de una mejor gestión socio-ambiental de los recursos naturales del Perú, que propendan a la sostenibilidad a diferentes escalas, con ingenieros que actúen como fiscalizadores ambientales y así cumplir con una de sus misiones: la de ser los guardianes celosos de nuestros recursos para futuras generaciones. Asimismo, si consideramos que la ingeniería química verde es el diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso y generación de sustancias peligrosas, al evaluar la adopción de la química verde en la industria y el mundo académico, se estaría fomentando la innovación, el fortalecimiento de la economía y protegiendo el hábitat. Debido a estos enfoques de la química e ingeniería química verde promueven la reducción de desperdicios y aumentan la eficiencia y la competitividad y en tanto que no abordemos estos procesos de reingeniería de la profesión desde sus bases filosóficas, tales como el desarrollo de la moral hasta el desarrollo de una ética ambiental, seguiremos tan solo intentando cambiar una cultura

que está enquistada como hábito, la de considerar al medio ambiente como sumidero de nuestros desechos.

Cabe destacar que los intentos en las universidades peruanas han estado centrados en vincular el cuidado del medio ambiente con estrategias verdes, pero aun sin reconfigurar el pensum de los docentes y estudiantes en relación a la ética ambiental como fuerza impelente o agente de cambio de cultura y de hábitos en relación a las preocupaciones ambientales.

Basados en la aceptación genérica casi extendida en la actualidad, que las actividades y prácticas cotidianas en las facultades de Ingeniería Química no justiprecian la dimensión ambiental dentro de sus actividades, ya que los intereses van por otros derroteros es decir las tareas de formación profesional y los resultados científicos son los que gozan generalmente de mayor prestigio y reconocimiento, en cambio la cultura ambiental tiene una consideración casi marginal como si su interés fuese de alcance sectorial en exclusiva, y no trascendental para los propios ingenieros químicos. El presente aporte no pretende ofrecer un discurso completo acerca de quién es culpable o quién no, o de cómo podríamos llegar a un ideal y rescatar nuestro hogar con una fórmula mágica, lo cual en este momento se podría ver más bien como una proeza de superhéroes. Se debe entender que el verdadero cambio que se pretende proponer llega por la consolidación de una conciencia desarrollada desde el interior de cada individuo en relación a su ética ambiental, para luego revertir la dinámica de sus preocupaciones ambientales centrados en la búsqueda de la armonización de las interacciones hombre-naturaleza, con una formación de futuros fiscalizadores de nuestros recursos y solo así se podrá lograr los hábitos y la cultura ambiental en los futuros ingenieros químicos que tanta falta le hacen al Perú.

Finalmente, y sin menoscabar, por ello, su importancia, es necesario manifestar que es osado abordar una investigación relacionado con la ética ambiental, el deber ser de la conducta ambiental, y considerando que involucra a su vez dos constructos complejos: la ética y el medio ambiente, antitéticos entre sí en relación a que aborda temas de supremacía hombre-naturaleza. Es necesario proponer soluciones alternativas basadas en el cambio de cultura desde la remediación a la prevención, desde la reconfiguración de la ética ambiental de los futuros Ingenieros Químicos del Perú.

## 1.2.2 Formulación del problema

Teniendo como base los elementos conceptuales y epistemológicos de la Educación Ambiental que serán discutidos en la presente investigación, se clasifican a las investigaciones en cuatro categorías principales: 1) aquellas que se enmarcan en la cuestión epistemológica, 2) Aquellas que se desarrollan dentro del marco de lo pedagógico-didáctico, 3) aquellas, en menor proporción que asumen un análisis de lo pedagógico y lo didáctico y sus relaciones biunívocas 4) las que están relacionadas con las concepciones alternativas, opiniones, formas y prácticas de actuación de los catedráticos (tanto sin formación o en todo caso con una formación incipiente) en Educación Ambiental.

En relación a la primera categoría, tenemos los estudios que abordan la epistemología ambiental y centran su atención en la teorización, génesis, el porqué de un marco conceptual, qué formas de caracterizar el ambiente existen, qué problemas causan su deterioro o investigaciones sobre las corrientes epistemológicas ortodoxas que han tratado el conocimiento ambiental como medio de explicación sobre sus génesis y extensiones en la estructura del pensamiento humano. Esta investigación está centrada en esta categoría, considerando que se pretende introducir la ecoética como parte insoslayable en la formación de los ingenieros químicos del Perú.

En segundo lugar, tenemos las investigaciones relacionadas con la pedagogía y su instrumentalización, formalizada en ecodidáctica, que realzan el rol ambiental de la educación global insoslayable en relación al cuidado del ecosistémico. Estas investigaciones son más recientes, dada la presión de la crisis globalizada que estamos abordando hace varias décadas y que promueve afanosas transformaciones en la organización de los sistemas educativos; criticando la forma de enseñar y aprender una cultura ambiental que oriente al *homo sapiens* hacia el camino de la reconciliación con los ecosistemas en general, dado que los hábitos son prácticamente inmanentes en el hombre. Estas investigaciones hacen considerables referencias de cómo se ha introducido la Educación Ambiental paulatinamente en las instituciones desde una perspectiva de la formalidad, o desde prácticas no estructuradas

o previstas lo que ha permitido desarrollar currículos que de alguna manera son un aporte interesante a constructos como el eje transversal y multidisciplinar de la educación

En tercer lugar, se presenta investigaciones sobre la relación entre la enseñanza ambiental y su aprendizaje *per se* aún son incipientes, no obstante importantes, porque dejan entrever lo valioso de la forma dinámica del análisis de todas las actividades usadas en instrumentalización de la didáctica ambiental orientado a consolidar aprendizajes significativos dentro de los cuatro pilares de la educación o dicho de otra manera incorporar la dimensión ambiental, desde la perspectiva ético-cultural, como una forma de entender la cotidianeidad y el desempeño profesional.

Finalmente, se tiene aquellas investigaciones basadas en la praxiología que implica su implementación en instituciones donde su comunidad no tiene formación en Educación Ambiental. Estos estudios se orientan a evaluar concepciones alternativas de los catedráticos, la ecodidáctica y destacan la importancia de que un número significativo de catedráticos que son conscientes de la importancia de la formación ambiental pero que desconocen la forma de cómo implementarlos y asumen que esta misión tiene que ser desarrollado por los cursos de su competencia, o en todo caso, los abordan de forma particular e inconexa, lejos de abordar sus procesos de enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque integrador, donde la dimensión ambiental es uno de los ejes estratégicos del diseño curricular.

Un hecho que permite explicar esta situación, según las indagaciones de (Molano, 2013), es que la visión de los catedráticos sobre E.A. tiene un enfoque dentro de la teoría de los sistemas y para otros tiene un enfoque conservacionista, lejos de caracterizar el *estatus quaestionis* sobre la ecoética a nivel institucional, frente a la crisis ambiental y, a partir de ello, sus prácticas pedagógicas deben ser redimensionadas para implementar estrategias en los claustros educativos con un enfoque ecopedagógico. En consecuencia, el objetivo fundamental de la presente Tesis Doctoral atiende a determinar, con sentido exploratorio, analítico y explicativo, el desarrollo y *estatus quaestionis* de la E.A. en las Facultades de Ingeniería química de las universidades peruanas, realizando un diagnóstico desde sus bases filosóficas, priorizando los objetivos que guiarán la presente investigación.

### **Problema general**

¿Cuáles son los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas?

### **Problemas específicos**

#### **Problema específico 1**

¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales entre el grupo experimental pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas?

#### **Problema específico 2**

¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales entre el grupo control pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas?

#### **Problema específico 3**

¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas?

#### **Problema específico 4**

¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

La presente investigación intenta encontrar respuestas a los interrogantes señalados y pretende proponer elementos significativos que deberían ser tomados como referencia en propuestas educativas a futuro con la incorporación de la Educación Ambiental como dimensión estratégica y se propone concretizarlos con la orientación de los siguientes objetivos.

### **Objetivo general**

Evaluar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### **Objetivos específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Comparar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales del grupo experimental entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### **Objetivo específico 2**

Comparar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales del grupo control entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### **Objetivo específico 3**

Comparar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el pretest entre el grupo experimental y de control de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### **Objetivo específico 4**

Comparar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el postest entre el grupo experimental y de control de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

## 1.4 Justificación de la investigación

En el análisis prospectivo de la Educación Ambiental a nivel nacional e internacional, se impone una revisión y redimensión conceptual y metodológica, teniendo en cuenta que no es solución copiar modelos con un eclecticismo irracional, sino de estimar experiencias previas que permitan orientar la redacción de un documento coherente con el contexto sociocultural y las falencias existentes.

Estratégicamente, el Perú se sitúa en una región rica en recursos naturales, incipiente en movimientos ligados a la preservación de nuestro medio, con escasas de asociaciones de carácter pedagógico de tradición en nuestro entorno, ligadas al estudio y conservación del medio; sin experiencia en aspectos educativo-ambientales. Si extrapolamos estas premisas al contexto de las facultades de Ingeniería Química, se puede evidenciar tan solo la puesta sobre la mesa del debate las cuestiones medioambientales con enfoque remediacional, sin abordar temas de fondo como la cultura ambiental de sus miembros o la dimensión ambiental del modelo pedagógico de las facultades de Ingeniería Química. Si bien es cierto que, en algunas universidades, estos temas están siendo abordados en diferentes niveles de incorporación, en ninguna de ellas se la aborda desde un cambio de cultura en la ética ambiental y urge redimensionar la propuesta educativa de estas facultades, introduciendo la dimensión ambiental como eje estratégico de su diseño curricular. Con el aporte de este trabajo se intenta exponer la relevancia que los principios de la ética ambiental como una valoración que hacen los hombres sobre sus preocupaciones ambientales. Así mismo pretende abordar la ignominia de la población general y, en particular, de los futuros profesionales de Ingeniería Química en lo referente a la conciencia ambiental. La justificación para la aplicación de una intervención con intención de evaluar la influencia de un curso de capacitación sobre ética ambiental y la valoración de las consecuencias en esta población se justifica a continuación.

Para concretar que la educación alcance el propósito esencial de redimensionar las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales, se tiene que introducir la dimensión

ambiental desde sus bases filosóficas en su integralidad socio-cultural-cognitiva. Esta realidad involucra abordar la crisis ambiental de manera coherente, significativa, sostenible y, fundamentalmente, concomitante con cada uno de los actores responsables de la crisis ambiental. Motivado por esta problemática, la realización de este trabajo pretende dar un aporte en lo metodológico y práctico sobre la relevancia de contribuir con un estudio que sirva de base para la introducción de los cursos de ética ambiental como eje transversal en la formación de los futuros ingenieros químicos del Perú y cuyo fin es mejorar sus perspectivas de preocupaciones ambientales en defensa de la naturaleza. De igual manera, el aporte de este trabajo servirá de base para otros investigadores que requieran material de consulta bibliográfica, así como al Minam, para la implementación de instrumentos y estrategias a definir o utilización de los análisis que arroje sus resultados. Hechas las consideraciones anteriores y en coherencia con las mismas este trabajo se sustenta, adicionalmente, en las siguientes justificaciones.

#### **1.4.1 Justificación teórica**

Teóricamente, es importante porque es necesario para analizar el problema de investigación, revisar las teorías, enfoques y modelos teóricos que explican los factores y dimensiones y como están relacionados, generando reflexión y discusión sobre las variables explicativas de las concepciones sobre las preocupaciones ambientales de los seres humanos frente a los problemas ambientales de carácter global. Conscientes de que estos temas se investigaron en los últimos tiempos, no se han desarrollado investigaciones contextualizadas al Perú concernientes con la ética ambiental y su correspondencia con los niveles de preocupación ambiental. La investigación se propone identificar, como un curso de actualización de ética ambiental desde sus bases éticas y morales puede influenciar en la valoración de las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales de Ingeniería Química, considerando que son los primeros responsables del manejo ambiental, así como de la gestión que se verá reflejado en una mayor conciencia ambiental de estos profesionales. En consecuencia, este trabajo se justifica teóricamente, en tanto procura suplir la falta de investigaciones en este campo específico y así proponer bases teóricas y contextualizadas

para abordar las preocupaciones ambientales desde sus bases filosóficas, que ameritan ser exploradas para el contexto peruano.

### **1.4.2 Justificación práctica**

Por ser un estudio sobre la urgencia, desde la praxiología de transformar la educación de los futuros ingenieros químicos de las universidades peruanas, dentro de la dimensión estratégica de una educación que considera el medio ambiente como parte indisoluble de los fundamentos y propuestas educativas, pretendiendo que su resultado pueda contribuir de forma efectiva en:

1. Poner a consideración de los estamentos universitarios y particularmente en el área de la Ingeniería Química, la cuantía de la ética ambiental como eje estratégico transformador del perfil de los futuros ingenieros químicos.
2. Dar a conocer que la ética ambiental juega un papel importante en la formación de actitudes proambientales de los estudiantes lo cual se verá reflejado al lograr las metas de formación profesional enmarcado en el paradigma de la ingeniería verde, paradigma emergente en el siglo XXI.
3. Identificar las variables fundamentales que deben ser abordadas para la generación e inducción de las actitudes pro-ambientales que deben mostrar los futuros profesionales.
4. Proporcionar a la alta dirección de las facultades de Ingeniería Química estudios con datos reales sobre la ética ambiental y su influencia en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química, los cuales les permitan tomar decisiones sobre la conveniencia de reajustar la propuesta y los modelos educativos de formación profesional.

### **1.4.3 Justificación metodológica**

Probablemente, hoy día existan diversas investigaciones sobre la ética ambiental y su influencia en las preocupaciones ambientales de los seres humanos; no obstante, el autor del

presente trabajo está convencido que el objeto de investigación debe implicar nuevas estrategias y métodos, desde un diseño cuasiexperimental, no habiéndose encontrado trabajos de investigación con este diseño, una alternativa a los estudios correlacionales ya empleados para estudiar ese mismo tema.

#### 1.4.4 Justificación social

Desde una perspectiva social, esta investigación permitiría contestar la interrogante: ¿Qué influencia tienen los programas de ética ambiental en la optimización de las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química del Perú?, lo cual ayudaría a las escuelas de Ingeniería Química a formular y redimensionar sus modelos educativos o estructuras curriculares; enfatizando así la conexión entre el *input* y el *output* de la problemática ambiental. Asimismo, el presente trabajo tendría relevancia social, desde la pretensión a sensibilizar a los estudiantes de Ingeniería Química para conducir la cotidianeidad de sus actividades hacia un futuro en armonía con el medio ambiente, con potencial y capacidad para sensibilizarse y tomar acciones frente a los dilemas bienestar individual (snobismo) y al bienestar social.

En consecuencia, en un momento como el actual donde existe una gran presión de carácter globalizado y considerando que los ingenieros son los primeros llamados a desarrollar actividades con responsabilidad ambiental, nuevo paradigma para la sostenibilidad global. Es insoslayable mostrar una justificación de tipo ético, concomitante con los objetivos de la indagación, la de comenzar a hacer realidad los ensueños “*de capitanes de navío*” e iniciar este trabajo para mostrar a la comunidad universitaria de las diferentes universidades del Perú de que es ineludible introducir la Educación Ambiental como política institucional, también el dar a conocer las líneas de trabajo actuales de Educación Ambiental de otras instituciones nacionales e internacionales y con ello plantear acciones estratégicas que desde nuestros ámbitos podamos contribuir con un granito de arena a perfilar una sociedad más justa y solidaria en reconciliación con la naturaleza.

### **1.4.5 Justificación jurídica**

Los lineamientos del Derecho Ambiental Internacional establecen que la evaluación de la calidad de vida, basadas en las características del ambiente para definir delitos contra él. De acuerdo con la concepción legislativa del Estado, esta debe tener sanciones claras, debe ser coactivo para evitar la degradación ambiental, detener rígidamente la demanda ecológica sanciona la mala conducta ambiental de sus actores y principalmente promover la Educación Ambiental, como eje estratégico de optimizar las preocupaciones ambientales de los hombres y tomar así una posición de corresponsabilidad hombre-estado para asegurar un ambiente saludable para futuras generaciones.

En consecuencia, es importante poner en consideración los principios, leyes, normas y convenios ambientales vigentes. Estos cuerpos legales, además de regular las decisiones específicas que se requieren para cada proyecto, constituyen un marco de referencia que definirá el nivel de importancia del presente trabajo de investigación.

#### **i. Derecho internacional**

La normativa internacional en relación al medio ambiente es abundante y convoca periódicamente a los líderes para pronunciarse sobre las preocupaciones de la crisis mundial y de las medidas que se deben tomar para afrontar dichos problemas. Las cumbres tienen como objetivo primordial el amparo del medio ambiente y sus recursos, en razón a los múltiples factores que ha llevado a la tierra a poner en peligro su homeostasis por razones de explosión demográfica, por la visión antropocéntrica de satisfacción esnobista de sus necesidades y por un modelo de desarrollo insostenible.

Las Naciones Unidas han efectuado diferentes declaraciones, entre los que cuentan la Manifestación de Estocolmo de 1972 en la que se declara que la “la protección y mejoramiento del medio ambiente humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos” (Juste, 1999, pág. 132).

En el mismo orden de ideas, las Naciones Unidas en 1982 aprobó la Carta Mundial de la Naturaleza, que es el primer instrumento en donde se aborda de manera explícita la Evaluación de Impacto Ambiental. Según (Juste, 1999) en la carta se menciona que los seres humanos, por el progreso de la ciencia y la tecnología, es capaz de explotar mórbidamente los recursos de la tierra y, por estas razones, tiene que asumir la obligación insoslayable de re-equilibrar la naturaleza.

La Declaración de Río de Janeiro de 1992 en la declaración del segundo principio establece el principio de la prevención, haciendo referencia a que cada país debe implementar políticas de estado para promover la movilización de su economía, sin afectar el hábitat y dentro del principio 4, establece que estas políticas tienen ser parte indisoluble de las políticas de desarrollo.

## **ii. Derecho nacional**

La Constitución Política del Perú de 1993 en diversos artículos: 2, 66, 67, 68 y 195, hace referencia al derecho que tenemos todos de disfrutar de un ambiente equilibrado y plantea las bases para que el Estado con toda su estructura propenda a la preservación y gestión racional de los recursos del Perú.

En relación al Minam, la Ley general del Ambiente, Ley No 28611, ratifica el principio de la irrenunciabilidad y en uno de sus artículos declara que

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país (Ley General del Medio ambiente, 2015, pág. 20).

En los artículos III, V y VI de esta Ley se establecen los lineamientos sobre los derechos a que todas las personas puedan ser parte activa de la defensa del medio ambiente y manifiesta que todo peruano puede “participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno” (Ley General del Medio ambiente, 2015, pág. 20). En este contexto el Estado, los cuerpos colegiados y en general la sociedad, dentro del marco de la unicidad de la tríada contexto sociocultural-ambiente-desarrollo nacional tienen que estipular, de ser el caso el direccionamiento de la política ambiental, por supuesto siempre guiados por el principio de la prevención.

Para finalizar con la Ley General del Medio Ambiente, el artículo 127, establece la política para la Educación Ambiental la cual se entiende como proceso sistémico, complejo y multidimensional que pretende desarrollar competencias de actuación dentro de un proyecto de desarrollo sostenible del país

Estos lineamientos hacen referencia a buscar el cambio de cultura ambiental con una comprensión del problema desde la complejidad, incluyendo factores socio-culturales, las políticas de estado, la herencia cultural propia del Perú y el progreso tecno-científico. Estos lineamientos perfilan un modelo educativo donde lo ambiental sea incorporado transversalmente en la cotidianeidad de las personas.

Finalmente, en esta línea de acción El MINAM. ha emitido un decreto sobre políticas de Ecoeficiencia, Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, que deben cumplir las instituciones del Estado, considerando que estas medidas tienden a racionalizar el uso de recursos logísticos, hídricos y energéticos y así contribuir a la reducción de forma gradual pero significativa al problema de la crisis ambiental. Bajo esta perspectiva, el artículo 3 de este decreto establece que estas medidas son de aplicación vinculante con las instituciones estatales al margen del tipo de vinculación con el estado.

### 1.4.6 Justificación epistemológica

El marco epistemológico concreta desde la teoría del conocimiento, los principios que definirán el discernimiento de la cientificidad del presente trabajo de investigación. Entre estos principios, (Moreno, 2013) enuncia:

1. El principio de la racionalidad científica que asume que la teleología de la investigación sea finalmente científica en relación a que la evidencia empírica sometida a rigurosas contrastaciones debe anteceder a la racionalidad pura y que, en todo caso, la imposición de las opciones racionales, como la de sacar conclusiones por estudios comparativos de modelos y teorías, tengan que ser aplicadas cuando no se tengan otra opción, para el avance de la investigación.
2. En el caso de analizar la aplicación de diversos paradigmas racionales de la ciencia es necesario contextualizar su campo de acción, ya que “los criterios de la lógica no son un don de Dios, sino que surgen de y son inteligibles en el contexto de los modos de vivir o modos de vida social” Winch (1958, en (Moreno, 2013, pág. 15).
3. En el caso que la investigación se desarrolla con seres humanos el explicitación de las variables socioculturales caracterizan el contexto con racionalidad limitada, por ello es necesario declararlo con la mayor objetividad posible para justificar la elección de modelos y paradigmas de la investigación elegida.
4. Si la certeza del valor de los problemas resueltos por un modelo, teoría o paradigma es contrastada por diferentes vías, incrementando el conocimiento, optimizando su capacidad predictiva y su confiabilidad, resulta ser un modelo, teoría o paradigma válido, en tanto no pueda ser falseado.

En consecuencia, si una investigación se enmarca dentro del cumplimiento de estos principios la podemos clasificar como una concepción dentro del marco de racionalismo moderado porque esta se desarrolla en un contexto socio-cultural. Interpretando a (Bunge,

1986), cualquier investigador que trabaje en el campo de la ciencia sabe que independiente de su campo de acción dentro del área de las ciencias fácticas o sociológicas tiene que usar toda su cognición, siendo consciente que no puede controlar todas las variables y por último ni puede indubitablemente decir cuáles son las que han intermediado en cada contexto. En las diversas etapas de la investigación desde el planteamiento del problema de investigación hasta la contrastación de las hipótesis, siempre están presentes la imaginación, la conceptualización en diferentes niveles de representación para llegar hasta “la comparación que lleva a establecer analogías y la generalización inductiva junto con la loca conjetura; la deducción, tanto formal, como informal; análisis toscos y refinados, y probablemente muchas otras maneras de formar, combinar y rechazar ideas” (Bunge, 1986, pág. 93).

Para el autor Laudan (1981, en Moreno, 2013) las costumbres que se dan en los paradigmas convencionales de las investigaciones por lo general están presentes las siguientes características: 1) La cuestión ontológica, en relación a las creencias y concepciones alternativas sobre el objeto de investigación. 2) la epistemología contextualizados al dominio del objeto de investigación y el método asociado a la forma de cómo se recogerá la información, cómo se contrasta las hipótesis de investigación y cómo se validan los modelos y teorías de la investigación

En opinión de (Leff, 2006), la fundamentación de una epistemología ambiental es compleja y considerando que más que un fin sí mismo, la de construir el objeto de conocimiento de la ecoética y así lograr la reinserción de este saber dentro del campo de la filosofía, la epistemología ambiental se debe entender como el recorrido que debe proporcionar al hombre racionalidad para entender que su existencia es indisoluble de la naturaleza, y que en las últimas centurias fue desterrado por la racionalidad de las ciencias que fundamentaba la tecnología para la devastación de la naturaleza.

De todo esto se desprende que, la teoría del conocimiento ambiental no busca la estructuración de un procedimiento planteado para reconstruir y replantear su base conceptual con la incorporación de la naturaleza como sujeto de la moralidad del hombre sino, que va más allá de las cuestiones ecológicas y que surge como una necesidad a partir del adelanto de la tecno-ciencia para procesar recursos naturales a una velocidad insostenible.

Desde diferentes perspectivas, la ética ambiental propone nuevas perspectivas y va cuestionando certezas y razonamientos cerrados que conciben a la naturaleza externamente al círculo de las ciencias.

Continuando con las reflexiones de (Leff, 2006) se puede afirmar que la epistemología ambiental es la epistemología de la sustentabilidad del hombre y es un cuerpo de conocimientos estructurados para la preservación de los otros vivientes y por ello está obligada a cambiar los hábitos compulsivos de consumismo y por ello más que internalizar el ambiente, “la epistemología ambiental es una política para acariciar la vida, movida por un deseo de vida, por la pulsión epistemofílica que nace del erotismo del saber” (Leff, 2006, pág. 7).

Considerando los preceptos de la epistemología ambiental propuestos, la presente investigación se justifica, epistemológicamente, por las siguientes razones:

1. El objeto de investigación está centrado en el conocimiento del cuerpo conceptual de las ciencias ambientales, su génesis, el porqué de su estructura conceptual, las diferentes perspectivas de entender el ecosistema tierra, la problemática de su degradación y los enfoques epistemológicos que actualmente están abordando la crisis desde un redimensionamiento del pensamiento del *homo sapiens* y específicamente en el caso de los profesionales de la carrera profesional de la Ingeniería Química de las diferentes universidades peruanas.
2. Se pretende construir un soporte epistemológico, teórico y científico argumentado desde la ecología, como punto de relación y equilibrio con la psicología conductual-cognitiva, orientados a la elaboración de un programa de fortalecimiento de conductas pro-ambientales de los Ingenieros Químicos del Perú.
3. Se pretende dar un impulso epistemológico al conocimiento de las preocupaciones ambientales que ya no se orientará al análisis de sus características constitutivas, sino de las relaciones y procesos involucrados en su estudio.
4. La ética ambiental, considerada como principio subyacente al presente trabajo de investigación, intenta abordar, desde un punto vista epistémico, los principios éticos

inmersos en las interrelaciones hombre-naturaleza para el contexto específico de las universidades nacionales que tienen carreras de Ingeniería Química.

5. La problemática ambiental, por su génesis dentro de un entramado complejo de variables dinámicas y debido a su carácter multidimensional, no se resuelve por mera aplicación de preceptos de una ética ortodoxa donde el eje central es el hombre, sino que exigen claramente la adecuación de las mismas, de un comportamiento ético del hombre frente a su hábitat, lo que implica redimensionar los principios epistémicos del pensamiento ético de los futuros profesionales de Ingeniería Química.

Finalmente, el investigador resume y reitera la justificación epistemológica en el relativismo condicionado que faculta la interpretación hermenéutica de la historia de las ciencias y la ciencia ambiental como parte de ella, en esta investigación se asume una posición dentro del pragmatismo epistemológico, considerando que abordar problemas ambientales significa asumir una posición desde la complejidad donde las corrientes filosóficas aún no se han puesto de acuerdo y por ello el pragmatismo epistemológico permitirá reducir, en última instancia, lo verdadero a lo útil

## **1.5 Alcances y limitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Alcances de la investigación**

La presente investigación quiere aportar a las nuevas propuestas educativas, la dimensión ambiental y establecer los lineamientos para desarrollar una cultura de preocupación ambiental en la formación profesional de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas. La ecologización de la formación profesional como elección estratégica en la formación de los ingenieros químicos, es de vital importancia en la presente investigación y considera que los estudiantes procuren la importancia real y de forma intencionada, a sus visiones ecologistas dentro de sus propios dominios. Un hito importante

de este enfoque es que asume que la estrategia de la ecologización refleja alguna intención teleológica, pero es consciente de sus limitaciones, en tanto es posible obtener resultados diferentes a lo intencionado originalmente debido a factores como la incertidumbre, la ambigüedad, el caos, y los límites de la racionalidad en pleno siglo XXI. Asimismo, la relevancia de la presente investigación está centrada en consideraciones de orden epistemológico en razón a la consideración que se está desarrollando una investigación en beneficio de la educación, en tanto que es esencialmente crítica y busca transformar la realidad educativa de las facultades de Ingeniería Química de las universidades peruanas. A modo de resumen, y no por ello menos importante, este estudio es relevante puesto que la bondad de la Educación Ambiental en la formación de los ingenieros químicos en las facultades respectivas, es marginal puesto que el adelanto de la tecnología y la ciencia para optimizar el extractivismo es el eje fundamental de la formación. En consecuencia, la formación profesional de los ingenieros químicos tiene que entrar por proceso de reingeniería; desde la evaluación permanente de la dimensión ambiental en las estructuras curriculares, hasta la incorporación de las bases conceptuales de la ecoética como variable determinante en las explicaciones que muestran los estudiantes en las preocupaciones ambientales y se hace imprescindible llevar a cabo investigaciones sobre temas sensibles en la Educación Ambiental, centrado en la formación de una cultura ambiental asertiva y propositiva que prepare a los futuros profesionales para la vida en reconciliación con la naturaleza.

### **1.5.2 Limitaciones de la investigación**

Durante la investigación, las limitaciones estuvieron dadas por dos cuestiones: por un lado, por la escasez de antecedentes en estudios sobre ética ambiental para el caso peruano, dada la novedad de la temática, por otro, por el cuidadoso tratamiento del programa de capacitación que implicando la inversión de 32 horas de tiempo requiere estrategias de inducción y sensibilización para con el programa. Estos motivos llevan a la decisión de no profundizar en algunas estrategias, características y situaciones de los protocolos de implementación de las aulas virtuales, con el fin de motivar a los universitarios al logro de los

objetivos propuestos. Asimismo, se pueden considerar que, en lo relacionado a factores de orden práctico, se presentaron las siguientes limitaciones adicionales:

1. La estructura curricular de formación profesional no tiene cursos de ética ambiental y se han tenido que desplegar esfuerzos de varias horas de gestión para implementar el programa de capacitación sobre ética ambiental, el cual ha tenido algunos inconvenientes en relación a la certificación y la gestión del Hosting para alojar el aula virtual.
2. Se ha tenido que contar con la aprobación de cada integrante de la muestra en estudio, con la firma de una carta de compromiso ético, donde el investigador declara los objetivos del trabajo y establece que los datos recogidos son de naturaleza anónima y solo serán reportados los resultados grupales y, bajo ninguna circunstancia, resultados individuales.
3. Considerando que la investigación se inició en Universidad Nacional de Ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Química y Textil localizada en Lima-Perú, las limitaciones son de orden logístico en relación al acceso a las diferentes universidades que tienen facultades de Ingeniería Química, las cuales están distribuidas en todo el territorio nacional.

## **1.6 Definición de variables**

Basándose en un criterio relacionado con el rol que tienen en el estudio se puede incluir como variables dependientes, independientes implicadas en el problema de investigación. A continuación, se definen brevemente las variables implicadas en la presente investigación.

### **Variable independiente 1: Ética ambiental**

La ética ambiental como un campo que forma parte de la filosofía, “trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente. Su objetivo estriba en brindar

una justificación ética y una motivación moral a la causa de proteger el medio ambiente global” (Agius, y otros, 2010, pág. 25). En la misma línea de pensamiento que el autor, la ecoética es una “representación teórica de una idea moral y una orientación de valor de reciente aparición, la ética ambiental constituye la extensión máxima de la ética humana; nos exige que reflexionemos y actuemos tanto a nivel local como mundial” (Agius, y otros, 2010, pág. 25). En consecuencia, la ecoética reclama repensar la moralidad del *homo sapiens* y ahondar en el tema hasta llegar a las bases conceptuales del hombre con la naturaleza. Repensar al ecoética involucra pensar el problema no en términos de “hombre-naturaleza”, sino en términos de “sociedad-naturaleza”. Con esta representación ética hay que redireccionar el sentido de la cotidianeidad del *homo sapiens*, desde desarrollo científico y tecnológico, así como los fundamentos de la mercadotécnica y comportamiento sociocultural, lo cual presume examinar y reevaluar la prevalencia de los consumos, incluyendo las cuestiones morales para su elección.

Entre las dimensiones de la ética ambiental se tiene:

### **Perspectiva ética ambiental**

El antropocentrismo fuerte desde la perspectiva de la moral es al corriente que sobrepone los intereses humanos como eje central de la ética, atribuyendo valor intrínseco solo hombre y valor instrumental a los otros componentes del ecosistema. Lo que quiere decir, que el hombre tiene el control y administración de la tierra.

Asimismo, (Bilbeny, 2010) define, el antropocentrismo moderado dentro del utilitarismo y admite la superioridad del hombre en relación a los otros vivientes, sin aceptar supremacía absoluta e ilimitada. Brian Norton (en (Marcos, 2001)) considera que es una línea utilitarista, en tanto está “fundado sobre la idea de cuidado de la naturaleza, que no excluye su utilización para la buena vida del ser humano, y admite que las relaciones del hombre con

otros seres naturales pueden tener carácter moral” (Marcos, 2001, pág. 152). Es decir, la naturaleza tiene más valor que el puramente económico, trasciende el supuesto de ser un simple recurso y tiene valor estético, simbólico, psicológico, cultural o espiritual. Por ello, desde esta representación y sus diferentes corrientes se exige el uso racional de la gaia y sus recursos en aras su preservación para futuras generaciones. Dentro de este enfoque de antropocentrismo moderado el “imperativo jonasiano entiende que toda teoría ética debe estar fundada metafísicamente en la existencia de unos bienes objetivos” (Restrepo, 2011, pág. 89).

En el biocentrismo sostiene que, en la tierra si seres humanos, los otros vivientes y los ecosistemas en general seguirán evolucionando y este hecho de naturaleza entrópica de la vida tiene un valor *per se*. En el biocentrismo, se rompe con la pretensión de concebir la valoración económica como la más importante al lidiar con el ambiente, o que esta refleja la esencia de los valores en todo lo que nos rodea. Las implicaciones que trae el biocentrismo son muy amplias, y van desde el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derecho en los marcos legales, a la generación de nuevas obligaciones hacia ella (o por lo menos, nuevas fundamentaciones para los deberes con el entorno).

### **Problemas específicos de la ética ambiental**

Para la ética ambiental la clasificación de los problemas ambientales es la que pone de manifiesto las relaciones hombre-naturaleza en el tiempo y el espacio.

La dimensión supranacional sostiene que los problemas ambientales no suelen respetar las fronteras administrativas, delimitaciones socio-históricas ni siquiera delimitaciones geográficas y suelen transfronterizarse con un escalamiento de envergadura, muchas veces globalizada, cuya solución requiere de la aplicación de políticas ambientales de ámbito internacional y hasta globalizado, con el acuerdo de los países.

La dimensión intergeneracional, tal como lo sostiene (Marcos, 2001), tiene que ver con la transgresión de los derechos terrenales de una tierra aceptable para la supervivencia de las generaciones venideras. Si bien es cierto que se tiene conciencia del legado del planeta a nuestros descendientes, hacerlo en las mejores condiciones es tema de la ética ambiental. El dilema que deberá ser abordado por la ética ambiental es que tendría que ser a costa de redimensionar la tecno-ciencia y la economía neoliberal de esta generación, utopía aun recurrente en relación que las numerosas teorías de ecologismo o ambientalismo no se han podido operativizar de modo efectivo.

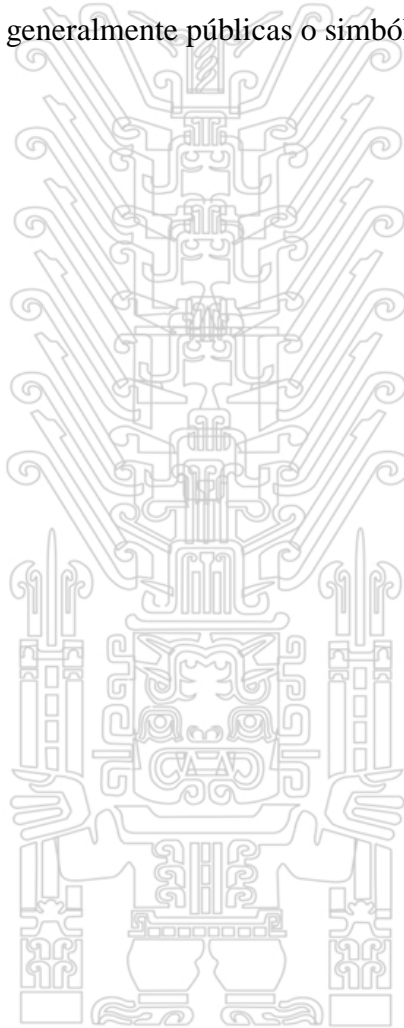
La dimensión supraespecífica está relacionada con las interacciones hombre-otras especies vivientes o con los ecosistemas en general. La cuestión central de este tipo de problemas es si las otras especies vivientes tienen un valor no instrumental per se.

### **Variable dependiente 2: Preocupación ambiental**

La preocupación ambiental se basa en una serie de dimensiones que aglutinan las distintas actitudes expresadas hacia la problemática ambiental. La mayoría de los trabajos coincide en señalar una estructura de dos dimensiones o constructos de orden superior etiquetados como antropocentrismo-ecocentrismo y utilización-preservación, con un marcado énfasis cognitivo; apelando al término "creencias" a la hora de analizar las preocupaciones ambientales. No obstante, se han ido incorporando otros trabajos que apelan a los sentimientos de unión y conexión con el entorno para explicar la preocupación ambiental, donde juegan un papel más relevante los procesos afectivos y emocionales. En consecuencia, las dimensiones sobre la preocupación ambiental deben incluir la afinidad emocional hacia la naturaleza, identidad ambiental, conexión hombre-naturaleza y la parte conductual en relación a la acción volitiva de actuación. A continuación, se proponen definiciones sustantivas sobre las dimensiones de las preocupaciones ambientales:

1. Dimensión afectiva (o actitudinal), recoge los sentimientos de preocupación de los ciudadanos por el estado del medio ambiente y el grado de adhesión que manifiestan a valores culturales favorables en la defensa de la naturaleza.

2. Dimensión cognitiva (o conocimiento), que se refiere al grado de información y conocimiento de la población en cuestiones relacionadas con la problemática ambiental.
3. Dimensión conativa (o disposicional), que engloba la disposición de los ciudadanos a actuar personalmente con criterios de sostenibilidad.
4. Dimensión activa (o conductual), que integra tanto el comportamiento individual (consumo ecológico, ahorro de energía, reciclado de residuos domésticos, etc.), como el colectivo (conductas, generalmente públicas o simbólicas).





## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Teorías generales de la investigación

### 2.1.1 Educación ambiental

#### 2.1.1.1 Introducción

Desde que se dan los escalamientos de los problemas ambientales en el espacio y en el tiempo, la educación ambiental ha ido evolucionando dentro de las dicotomías antropocentrismo-biocentrismo y se ha hecho cada vez más necesaria el redimensionamiento de la ética hacia la ecoética que requiere no solo nuestra actuación, sino nuestra concepción del mundo. (Mayer M., 1998), efectuó una revisión de la educación ambiental desde mediados del siglo XX y se puede observar que con la aparición de la pedagogía activa de la década del 60', la naturaleza podía ser usado como un recurso pedagógico que permitía involucrar a los alumnos en la problemática ambiental. Continuando con el recorrido para la década del 70' se proporciona relevancia a la ecología, y se establece que debe ser enseñada en el mismo nivel de importancia con las otras ciencias fácticas. Con las primeras alertas de los riesgos ambientales a inicios de los 80', se comenzó a introducir en los textos con ideas sobre el valor y finitud de la riqueza natural y de la crisis ambiental a partir de su explotación irracional. Para clarificar las razones que explican la pluralidad actual de conceptos y elementos constituyentes, es necesario revisar el proceso histórico de su configuración, a partir del cual, se introducen gradualmente sus soportes conceptuales, epistemológicos y metodológicos, gestados bajo la influencia de aspectos cambiantes como la dinámica de las disciplinas, las agendas políticas internacionales, los avances tecnológicos y científicos, la magnitud del deterioro ecológico y social, las tendencias económicas y comerciales, los movimientos sociales, entre otros.

Del análisis de estas tablas, se puede ver que la tendencia de la Educación Ambiental es partir de visiones conservacionistas de corte naturalista y ecologista, en las cuales las ciencias naturales inician el proceso. Esto implica un sesgo científicista que configura una educación

ambiental que busca desarrollar, principalmente, el pensamiento científico, cuyo paradigma ortodoxo, asume que, el conocimiento de la biología, física, química y/o ciencias de la tierra es condición suficiente y necesaria para educar ambientalmente. En esta tendencia, el objeto de estudio es el ecosistema, y el sujeto y objeto se encuentran separados para mantener la objetividad.

En consecuencia, el enfoque naturalista-conservacionista evidencia limitaciones en tanto que educar es un acto inminentemente social, de interacción entre sujetos, de intersubjetividades y los paradigmas científicos que la sustentan son insostenibles ambientalmente por su visión mecanicista y antropocéntrica, además de soslayar una variable sensible, el contexto, por decir menos, con un análisis más profundo tiene limitaciones desde su visión fragmentada de la problemática, lejos de la complejidad que configura educar. Finalmente, es indudable que el medio ambiente es objeto de investigación a consecuencia de las alertas que se dan sobre la devastación de recursos de la naturaleza y de sus implicancias espacio-temporales, y al peligrar nuestra supervivencia a gran y pequeña escala los técnicos y científicos centra sus esfuerzos en la concienciación de la sociedad.

Para continuar con nuestra revisión del *statu quo* relacionado con la educación ambiental debemos partir de los hitos de la historia en donde comenzó a ser visible a nivel internacional la problemática, y esta tiene que ser estudiada desde la evaluación de la relación hombre-naturaleza y su evolución en el tiempo. Desde una visión antropocéntrica y dentro del marco del desarrollo sostenible, la naturaleza no es simplemente un esfuerzo de la actividad humana sino su hábitat y fuente de sustento.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, lo ambiental tiene que considerar el binomio indisoluble hombre-naturaleza, por supuesto antitético respecto a la supremacía que el hombre ha mostrado sobre la naturaleza desde su concepción de la misma como fuente inagotable de recursos y su sumidero residuos de capacidad infinita. Hecha la observación anterior, entonces el constructo ambiental representa un campo en donde confluyen “las diferentes disciplinas del conocimiento para abordar la dinámica de las relaciones biunívocas entre lo natural y lo social” (Maya. 1998 citado en (Meza, 1992, pág. 177)). Precisamente en

esa dirección tiene que ir la estrategia educativa para el medio ambiente, la de ser considerada con una perspectiva multidisciplinaria y dentro de un contexto netamente socio-cultural, sin soslayar, por supuesto sus bases conceptuales de orden científico y filosófico.

Hasta ahora el problema, sin resolver es “¿cómo definir ese deber ser de la educación? ¿Hacia dónde orientar una acción educativa que, superando las inercias del pasado, abra nuevas posibilidades de futuro para nuestros sistemas educativos?” (Martín, 2006, pág. 71).

Basados en las argumentaciones de Martín (2006) y desde las propuestas de Kant, la solución a lo implementación de la ética ambiental radica en que los procesos educativos tienen que convencer en que la humanización es indesligable del proceso evolutivo de la naturaleza. Rescatar esa perspectiva, de la utopía de la humanización esnobista, es insoslayable para orientar el quehacer educativo en pleno siglo XXI.

En consecuencia, son problemáticas recurrentes ya abordadas en el pensamiento helénico, pero vigentes en la actualidad que plantean cuestiones de dilemas para la reflexión teórica y praxiológica. Para comenzar a dar respuestas a la pregunta ¿Cómo debería ser ese ser humano a cuya educación se aspira? Se debe entender que tales contestaciones no son simples y cualquier aproximación debe reflexionar sobre cuatro verbos taxativamente relacionados con el proceso de humanización y logran tener preeminencia para definir los propósitos de la educación.

En este contexto, la educación ambiental emerge en pleno siglo XXI, con una visión más terrenal y menos formal, desde su consideración social y que van desde la formación de hábitos de contemplación y respeto de la naturaleza, hasta los que comprenden la cuestión ambiental con argumentos éticos y morales. En esta última y aun dentro de la visión antropocentrista pero de mayor respeto por la naturaleza, importa desarrollar procesos colectivos que permitan educar para la responsabilidad, con un cambio de cultura ambiental desde sus paradigmas de consumismo compulsivo y programado hacia uno de consumidores moderados y ambientalmente sostenibles; creando una conciencia ambiental en la cual el ser humano es parte indisoluble de la naturaleza y su existencia solo puede ser posible en coexistencia con ella y modelo de Educación Ambiental, tiene que formar valores de solidaridad y respeto por la

naturaleza, convirtiendo la relación con el medio ambiente y con otras especies vivientes en una cuestión ética, con sentido profundamente crítico, cuestionador de la sociedad y sus valores dominantes.

Efectivamente, la educación ambiental no germina en el romanticismo del ecocentrismo, sino que nace precisamente como una respuesta ante la crisis, y si bien no es la única forma para hacer frente a la crisis ambiental, si es el momento histórico para abordar un cambio de paradigma en la educación, hacia una que considera la dimensión ambiental como eje estratégico de humanización.

### **2.1.1.2 Cartografía de Educación Ambiental**

En los diversos eventos internacionales, la (Unesco, 2005) ha destacado el rol de la educación ambiental como un ideología que promueve cambios profundos en los campos sociales, económicos y políticos, que se circunscriben en un enfoque sistémico, dentro del campo de la interdisciplinariedad, con la integración de valores dentro del binomio hombre-naturaleza, el pensamiento crítico, con un modelo de promover la investigación-acción para abordar la problemática de los problemas ambientales, la conexión de la escuela con la comunidad o la solución de problemas, entre otros; pero además reconoce su carácter complejo y multidimensional y que sus alcances son ambiciosos debido a que, por una parte, lo ambiental involucra a todas las personas independiente de su condición y, por otra, se trastocan los poderosos intereses económicos y políticos,

En la evaluación del estado del arte sobre la E.A., el investigador asume “una cartografía de corrientes en Educación Ambiental” (Sauvé, 2012, pág. 1), a partir del cual se pueden analizar las perspectivas que pedagogos, expertos, gestores, estado y los investigadores que vienen usando para proporcionar estrategias de implementación de E. A., las cuales son necesarias de identificar para conocer las posiciones que se arrogan catedráticos como principio que sostiene esta investigación.

Para entender el carácter complejo de la E. A., conviene describir algunas propuestas teóricas más relevantes identificadas por (Hernández H. , 2014), como las 14 corrientes teórico propositivas que se han formulado principalmente en las últimas tres décadas, algunas de las cuales se han convertido en modelos pedagógicos con su propia perspectiva de percibir la relación armoniosa del hombre con la naturaleza.

Cabe destacar que estas propuestas antitéticas. Si bien es cierto que consideran diferentes relaciones hombre naturaleza, varias de ellas comparten objetivos comunes de preservación de nuestro hábitat, claro está por diferentes intereses y/o ideales. Con esta clasificación, mostrada en la tabla 53 (Ver Anexo 6) se hace evidente que desde el surgimiento de los modelos ambientales de educación como la forma de enfocar la solución a la crisis ambiental; sus métodos, estrategias y actividades orientados al logro de resultados se han diluido en alternativas que van desde la utopía de considerar a todos los seres vivientes como sujetos morales hasta aquellas que buscan la tecnología de la remediación, como una forma de cuidar el ecosistema ecoterrestre. La última propuesta de la tabla 53 (Ver anexo 6) fundamenta una educación dentro del desarrollo sostenible y será abordado en un apartado especial.

Esta cartografía descrita en la tabla 53 (ver anexo 6) se muestra las diversas formas de visionar y de abordar la educabilidad para la sostenibilidad y es necesario enfatizar que sus preceptos no pueden inmutables ni recíprocamente excluyentes. Estos planeamientos deben acrisolarse y hasta transmutarse en nuevas versiones de E. A. enmarcadas dentro de alguna tendencia o recíprocamente, alguna o algunas tendencias pueden caracterizar algún postulado en común y se puede ver que el límite entre algunas tendencias y otras se torna a veces difuso. En consecuencia, las tendencias de la E.A. resumidas por (Hernández H. , 2014), se caracterizan por:

1. Una noción dominante de la naturaleza.
2. Los propósitos de una Educación Ambiental.
3. El modelo pedagógico, cuyos enfoques privilegian estrategias de redimensionamiento de nuestra cultura ambiental.

Ante la situación planteada se insiste en dar claridad tanto a conceptos como a las propuestas de corrientes de E. A. para que sea “implementada como un proceso de investigación integral en acción orientada hacia el proyecto de ambiente comunitario, el cual requiere de un modelo pedagógico capaz de vincular el conocimiento formal con el conocimiento basado en la experiencia de la acción” (Hernández H. , 2014, pág. 32). Como puede observarse, (Hernández H. , 2014) nos muestra que el modelo ambiental de educación ha experimentado una reingeniería que incluye su renovación axiológica, conceptual, metodológica, instrumental y actitudinal, posicionándose, de esa forma, como el paradigma referente para la educación moderna en el presente milenio, y que para muchos aún se encuentra en al campo de la utopía.

### **2.1.1.3 Conceptualización de Educación Ambiental**

Una conceptualización de este constructo debe considerar, una visión sistémica, abordado desde la complejidad, la globalización y la incertidumbre que calan la E. A. en los inicios del tercer milenio. Considerando que la presente investigación está relacionada con los futuros profesionales de la Ingeniería Química estrechamente vinculada con el extracción y procesamiento de la materia prima, abordamos esta conceptualización dentro del enfoque que promueve el desarrollo sostenible.

La tabla 54 (ver anexo 6) resumen las características de la conceptualización de los modelos ambientales de educación y que inciden en:

- a) en la comprensión de la dimensión ambiental desde un enfoque sistémico, complejo y dentro de la incertidumbre y la globalización en la era de la información;
- b) la asertividad que tengan los estados para luchar contra la transculturización, diluyendo la identidad socio-cultural; y

c) asumir una educación que acepte la multiculturalidad, que asuma la finitud de la materia prima del planeta y que centre su intervención en la capacidad para cambiar los hábitos compulsivos de consumo programado.

La debilidad más gravitante en la E.A. es desde sus inicios el ser usado con fines propagandísticos, orientado a consolidar el consumismo con poses de ambientalismo. Es evidente que, si queremos desarrollar una propuesta consensuada y concomitante al hecho que, sin redimensionamiento de la ontología de ser humano, de sus valores morales, la ética, que orienten su cambio de cultura ambiental veremos diluirse los esfuerzos, en parte por el abuso de algunos, por usar esta nueva "etiqueta de superventas" para promover sus propios objetivos y plantear variados estrategias de marketing entrados en el slogan y lejos de haber incorporado en su propuesta educativa, la dimensión ambiental como parte de su modelo educativo; y por otro lado, por los esfuerzos bien intencionados de otros para apoyar una versión de la E. A. que no saben, cuál debería ser, solo suponen cual es.

Para (Breiting, 1997), en vez de promover comportamientos pro-ambientales con el mismo grado de consumismo programado de los seres humanos, tan solo estaremos logrando que estrategias tales como las tres RRR, gestión y segregación adecuada de recursos, promover la biodegradabilidad, entre otros, sean consideradas como estrategias suficientes para solucionar la problemática ambiental. Ante esta distopía, se debe redimensionar la formación profesional del ingeniero química para la prevención, antes que para la remediación. Pero ¿qué significa este cambio de paradigma? Por supuesto que no se refiere a la cotidianeidad que es ejercida prácticamente de forma inconsciente, sino a desempeño volitivo y deliberado, a la consolidación de competencias ambientales desde la movilización conceptual, procedimental y actitudinal para afrontar, resolver la problemática ambiental que concierne a nuestro contexto sociocultural. En resumen, lo que se tiene que promover es una revolución paradigmática para cambiar nuestra visión conductista, tecnocrática y mecanicista de lo que es la Educación ambiental y movilizarnos hacia una perspectiva asumiendo la complejidad por su carácter multidimensional, la incertidumbre y el carácter difuso del constructo.

La tabla 54 (ver anexo 6), modificada, a partir de la propuesta de (Breiting, 1997), recoge las principales diferencias entre el paradigma de educación ambiental ortodoxa y los nuevos paradigmas. Del análisis de la tabla 54, se infiere que los nuevos paradigmas enfocan a los problemas ambientales como problemas de envergadura individual en relación a los problemas generados desde la cotidianidad del hogar hasta un escalamiento globalizante en el tiempo y en el espacio; por lo que, dado que involucra al cambio de hábitos de todos los *homo sapiens* no es posible encontrar la solución a estos problemas fuera de un redimensionamiento eco-ontogénético propuesto por Berryman (2002, en (Sauvé, 2004)).

#### **2.1.1.4 La Educación en el desarrollo sostenible (EDS)**

Aunque puede considerarse que la educación en este campo está relacionada con diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje asociados al desarrollo sostenible, lo que se rescata es la naturaleza de binomio insoluble entre ambas dimensiones. De hecho, se puede afirmar que la educación para el D.S. está inmersa en la concepción de la Educación Ambiental, desde una perspectiva de antropocentrismo moderado y racional con la naturaleza. La convivencia y el desarrollo simultáneo de la Educación Ambiental y la EDS han producido interrogantes acerca de su relación de prevalencia y propuestas, unas veces para diferenciarlas y otras para hacerlas converger.

En tal sentido, tenemos que para Lescano, Valdéz, Reyes & Belaúnde (2015), la educación es la base fundamental y estratégica para promover el desarrollo sostenible de una nación. La sociedad debe tomar consciencia y construir su desarrollo con sostenibilidad ambiental. La educación ortodoxa actual tiene sus raíces judeo-cristiana de que la naturaleza es un regalo de Dios y que esta para la búsqueda de la felicidad del hombre sustentado por su trabajo. En consecuencia, esta educación no tiene los mecanismos para cambiar los hábitos de las personas de *usar y botar*, ni para cambiar los paradigmas de la economía neoliberal que la nutre. En consecuencia, una educación ambiental contemporánea es el eje fundamental si se quiere tener éxito en políticas de estado basados en el desarrollo sostenible de una nación, debido a que esta educación debe formar a los niños de hoy en competencias de participación y liderazgo

en su hogar y escuela, para posteriormente como el ciudadano del mañana, sea el líder que no solo identifique y encuentre soluciones a la crisis ambiental, sino que los implemente bajo la acción del liderazgo participativo.

La EDS, según (Lescano, Valdéz, Lescano, Reyes, & Belaúnde, 2015) es la esencia insoslayable para consolidar el desarrollo sostenible, en primer lugar, para dar sostenibilidad a un modelo desarrollo que por los factores entrópicos tiende a diluir su efectividad con el tiempo. En segundo lugar, por qué como única forma de concienciación y cambio de conducta del hombre se podrá proporcionar competencias para una conducta ecológica con valores éticos dentro del marco del desarrollo sostenible. Para que la educación sea efectiva dentro del marco del desarrollo sostenible, sus estrategias deben reconfigurar unidades de aprendizaje de la dinámica de los ciclos de la naturaleza, siempre dentro del de prevalencia de lo ecosistémico por sobre el hombre y en ese contexto enseñar que la economía y la sociología debe considerar a la naturaleza dentro sus valoraciones instrumentales y no instrumentales. La EDS tiene que tener un enfoque multidisciplinario y sistémico donde las cuestiones sociales, económicas y ambientales son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje y debe estar dentro de propuestas constructivistas donde se promueve el espíritu crítico, creativo y fundamentalmente participativo.

La EDS debe concebirse como parte de un modelo educativo dentro del modelo de investigación-acción, debido a que es un proceso dinámico de reconfiguración permanente. La EDS comprende un entramado complejo de asuntos ambientales, sociales y económicos. Prepara a las personas para afrontar y resolver problemas que amenazan a la sostenibilidad del planeta. Su objeto es lograr la conducta solidaria de cada uno en el marco de la globalización y debe integrarse como un aprendizaje en la cotidianeidad de las actividades de la sociedad en general y a lo largo de toda la vida.

De acuerdo con Novo (2000), la educación del nuevo milenio tiene la responsabilidad, no solo de contribuir al D.S. sino de innovar y sugerir estrategias de sustentabilidad aplicables en los diferentes contextos, y proponer nuevas formas de vida más acordes con recuperar la armonía hombre-naturaleza (ver tabla 1). Abundando en ello, una EDS innovadora que supone

cambiar nuestros modelos de pensamiento, reorientar nuestras prácticas profesionales y humanas, exige numerosos reajustes en las maneras de entender el mundo y actuar sobre él que hoy exhibe la humanidad y se resume que, por todo ello, las propuestas educativas deben inspirarse en criterios como:

- La desvanecencia del antropocentrismo consolidado con una educación ortodoxa.
- La reconfiguración del modelo educativo dentro de la era del conocimiento y la información y sus principios subyacentes.
- Concienciación sobre el funcionamiento de la naturaleza: finitud de los recursos, dinámica de la evolución y la biodiversidad.
- Sustentabilidad en la cotidianidad de las acciones de los hombres tanto a nivel del hogar, municipal, regional, nacional y global.
- Consideraciones de justicia intrageneracional, en primer lugar, para dar sostenibilidad al proceso.
- Una revolución educativa inclusiva y participativa.

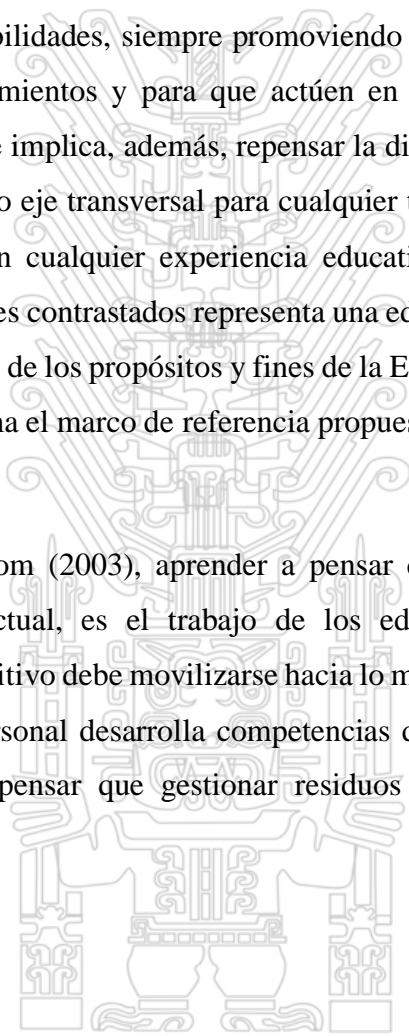
Tabla 1  
*Conceptualización de la EDS*

| <b>Conceptualización de la EDS</b>  |
|---|
| <b>Delimitación de la EA en relación al marco de referencia: soporte teórico</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión sistémica</li> <li>- Complejidad</li> <li>- Globalización</li> <li>- Desarrollo sostenible</li> <li>- Capacidad para pasar de la sensibilización a la acción.</li> </ul>  |
| <b>Delimitación de la EA en relación a los elementos didácticos</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Conocimiento del medioambiente y su problemática: la EA tiene que proporcionar los mecanismos para evidenciar los problemas, su génesis y las posibles soluciones mediante iniciativas educativas, siempre dentro de un enfoque participativo.</li> <li>2) Capacitación: adquirir los conocimientos, habilidades, destrezas, para resolver los problemas en el medio ambiente presentes y prevenir los futuros.</li> <li>3) Responsabilidad: sentir los problemas del medio ambiente como propios y actuar en consecuencia tanto individual como socialmente.</li> <li>4) Utilizar una metodología, contenidos, recursos, organización u otros, alineados al nuevo modelo y estrategias.</li> </ol> |

Nota: Fuente (Vega & Álvarez, 2005, pág. 13)

En consecuencia, con lo expuesto y en la misma línea de pensamiento de (Membiola & Pias, 1994), se puede asumir que la EDS se basa en el valores de la solidaridad, equidad y participación, tanto en la comprensión de los principios y la dinámica que regulan los ecosistemas, como en la búsqueda de soluciones. Es decir, no es una cuestión de desarrollo de cognitivo, ni de cuestiones actitudinales, se trata de desarrollo de comportamientos conductuales en relación a la voluntad de la actuación ante la problemática ambiental. El desarrollo de estrategias y competencias en el campo de la actuación ante los hechos, prepara a los hombres para que asuman sus responsabilidades, siempre promoviendo la participación ciudadana para que modifiquen sus comportamientos y para que actúen en coherencia con sus niveles de preocupación ambiental, lo que implica, además, repensar la didáctica y la pedagogía para que asuma el factor ambiental como eje transversal para cualquier tipo de cursos que se pretendan impartir. Pues como ocurre en cualquier experiencia educativa innovadora, en la EDS, la ausencia de modelos curriculares contrastados representa una educación sin una brújula que nos pueda guiar hacia la concreción de los propósitos y fines de la EDS. Por todo ello se precisa una Educación Ambiental que asuma el marco de referencia propuesto, y cuya conceptualización se resume en la tabla 1.

Finalmente, según Colom (2003), aprender a pensar divergentemente, respecto a la ortodoxia de la educación actual, es el trabajo de los educadores del siglo XXI y el redimensionamiento de lo cognitivo debe movilizarse hacia lo metacognitivo ya que la reflexión crítica y la evaluación intrapersonal desarrolla competencias de análisis sistémicos, lejos del reduccionismo cartesiano de pensar que gestionar residuos es ayudar a cuidar el medio ambiente.



## 2.2 Bases teóricas de la Investigación

### 2.2.1 Ética ambiental

A propósito de la génesis de la conciencia moral, (López de Goycochea, 2014) establece una distinción entre dos constructos que aparecen muchas veces como sinónimos y en otros casos entendidos como constructos complementarios.

Por un lado, entendemos lo moral como el ámbito propio de la conciencia individual que, a través de diferentes factores, desde los puramente instintivos hasta los educativos y existenciales, constituye en cada uno de nosotros una serie de valores y deberes que nos hacen dar cuenta de nuestras decisiones y de las que nos afectan de los demás. Por otro lado, cuando nuestra conciencia moral individual sale al encuentro con los demás, enfrentándose al marco social de convivencia y a la lógica pluralidad de dimensiones individuales valorativas, en ese encuentro intersubjetivo es cuando aparece la ética y la necesidad de establecer criterios comunes de convivencia, a través de un marco común de deberes compartidos que todos podamos cumplir de manera universalizable (López de Goycochea, 2014, pág. 11).

#### 2.2.1.1 El hombre y la génesis de la ética ambiental

Desde la génesis de la ética con Sócrates, es probable que no exista otra área de la comprensión humana que haya reconfigurado tan drásticamente sus fundamentos como lo ha sido el campo de la moralidad humana, desde que se propuso la evolución darwiniana de las especies. Según (Mayr, 2008), antes de Darwin,

...la respuesta tradicional a la pregunta: “¿cuál es el origen de la moralidad humana?” era que se trataba de un don de Dios. Es cierto que algunos grandes

filósofos, desde Aristóteles hasta Spinoza y Kant, se habían planteado también otras preguntas paralelas, como “¿cuál es la naturaleza de la moralidad?” y “¿qué moralidad es más adecuada para la humanidad?”. Darwin no puso en duda sus conclusiones acerca de estas profundas cuestiones. Lo que hizo fue invalidar la aseveración de que la moralidad era un don divino.

Para ello utilizó dos argumentos. En primer lugar, su teoría de la ascendencia común privaba al hombre del puesto privilegiado en la naturaleza que le habían atribuido no solo las religiones monoteístas, sino también los filósofos. No obstante, Darwin estaba de acuerdo en que, en lo referente a la moralidad, existe una diferencia fundamental entre los humanos y los animales. “Suscribo plenamente la opinión de los autores que sostienen que, entre todas las diferencias entre el hombre y los animales inferiores, la más importante, es, con mucho, el sentido moral o conciencia” ... (Mayr, 2008, pág. 222).

En consecuencia, en razón a nuestra descendencia antropoide, la diferenciación de especies ahora podía ser explicada por la evolución. Admitir puntos de quiebre de origen divino entre humanos y otros seres vivientes y no vivientes significaba una ruptura en las teorías emergentes que explicaban la especiación. Darwin como abanderado de la evolución gradual de las especies, postulaba que todo proceso natural, incluido lo social y, en consecuencia, hasta la moralidad humana tenía una génesis evolutiva y en tanto que, desde la aparición del hombre como *homo sapiens* han transcurrido algunos millones de años, tiempo suficiente para hasta su desarrollo ético, indispensable para su supervivencia haya pasado por todas las fases de desarrollo.

La teoría darwiniana soslaya la génesis divina para explicar la dinámica de la naturaleza y la filosofía, en el siglo XIX reconfiguró los fundamentos de la moralidad humana y en el último siglo, una parte significativa de los aportes filosóficos aborda las relaciones entre la ética y la evolución configurándose así las bases de la ecoética como un nuevo campo de la ética aplicada.

La génesis sobre la ética en el marco de preservación de la naturaleza ya consideraba que el desarrollo moral debe trascender al hombre y debe involucrar a los otros vivientes, siendo Aldo Leopold, considerado pionero en este campo, quien la postuló por primera vez.

Precisando de una vez, “la ética medioambiental es una ética aplicada que reflexiona sobre los fundamentos de los deberes y responsabilidades del ser humano con la naturaleza, los seres vivos y las generaciones futuras” (Lecaros, 2013, pág. 177).

Si para llegar a definir una normativa para el establecimiento de unas nuevas relaciones hombre-naturaleza o como los entendidos gustan de expresarse para una nueva renegociación del contrato social entre la humanidad y el planeta en que se hospeda. Es una obviedad repetir que es urgente y necesario estudiar este binomio indisoluble hombre- naturaleza, enmarcándolo en el poderoso movimiento cultural de la reflexión moral contemporánea en base a los valores económicos, políticos y éticos que informan sobre la reflexión ecológica actual. Para entender el problema, es necesario hacer un estudio retrospectivo y tratar de identificar dónde se inició el especismo. La historia comienza con las presunciones de únicos sujetos de moralidad, supuestamente por el desarrollo racional y espiritual del hombre frente a los otros vivientes, cuyas acepciones primigenias vienen desde la época judeo-cristiana.

Según la sagrada escritura de los judíos (Aharoni, 2006, pág. 1), la Torá enseña que Dios creó el mundo para el beneficio del hombre; sin embargo, este derecho implica también una responsabilidad. El mundo pertenece a Dios y nosotros somos sus administradores, encargados de la elevada tarea de trabajarlo y cuidarlo. Si nos remontamos a la (Biblia, 2009) en el capítulo de Génesis (3, 17) a Adán dijo: “Por cuanto obedeciste la voz de tu mujer y comiste del árbol del cual te mandé, diciendo: No comerás de él; maldita será la tierra por tu causa; con dolor comerás de ella todos los días de tu vida” (Biblia, 2009, pág. 6).

En cualquiera de las interpretaciones, incluyendo a los judíos modernos, el hombre se convierte en el “administrador” de todas las cosas y los demás seres vivos solo son meros componentes del ecosistema, que requieren la administración de su albacea y una de las consecuencias inevitables es su especismo discriminatorio con aquellas especies que no tuvieron la culpa de la “maldición de Dios”. En consecuencia, desde la posición teocéntrica, judeo-

cristiana, el respeto por la naturaleza se supedita a la sumisión que merecen las otras especies de la creación al hecho de creernos superiores a los demás por haber recibido la gracia del señor o porque, supuestamente, somos la especie inteligente, o debido posesiones metafísicas de poseer un alma, entre otros argumentos falaces, todos bastante fáciles de rebatir pero siempre en la racionalidad de buscar el respeto entre pares con los mismos derechos y obligaciones de preservar la naturaleza la perpetuación de todas las especies.

Para continuar el recorrido sobre la génesis ético-ambiental, cabe destacar que según la antropología filosófica de Scheler

...el hombre es un ser espiritual por tener independencia, libertad y autonomía existencial frente a su mundo circundante. El hombre es el ser capaz de (decir que no) al impulso instintivo; en comparación con el resto de los animales en su asceta. Y según él esta ruptura coincide con el despertar de una dimensión nueva respecto a la de la vida: (el espíritu)... (Scheler, 1942, pág. 56).

Es decir, aquello que diferencia a los humanos de los otros vivientes no necesariamente está vinculado con el estadio de evolución, sino, con el espíritu que según Scheler se le puede atribuir cualidades como: “*Su desvinculación existencial de lo orgánico*” (Parellada, 2007, pág. 349). En los animales es el instinto que les permite interactuar con el entorno y por ello su conducta está condicionada por el contexto de la interacción. Además, en lo que respecta del hombre, la autonomía de su yo orgánico con su yo espiritual conlleva al hombre a apreciar la naturaleza como un “*ser-asi*” y solo este espíritu tiene la capacidad de objetivar hasta lo más subjetivo de su ser adquiriendo nivel de autoconciencia. Para entender mejor este tema podemos afirmar que las plantas son seres vivos, pero carecen de conciencia y su existencia no está destinada a la trascendencia. En cambio, los animales si tienen conciencia, pero no están dotados de espíritu a diferencia del hombre, que tiene capacidad de conciencia sobre sus propios actos; es decir, tiene autoconciencia y es de carácter auto-reflexivo. En relación a la postura de Scheler acerca de la consideración ambiental, es cierto que su postura sigue siendo antropocéntrica, pero con una posición que pone al hombre como parte de la naturaleza, dependiendo del resto de seres, pero al mismo tiempo dotado de su propia excelencia, debido a

su espiritualidad. Si Scheler, de alguna manera, asume a la naturaleza subyacente al ser humano, es porque que el ser humano puede reflexionar, cambiar su voluntad, su actitud, decir *no*, de conocer la vastedad de la naturaleza. En palabras de Pascal *de pensar* y como afirma Husserl, el sentido de la intencionalidad mueve al hombre en sus acciones. Es mucho menos dogmático pedirle al hombre, que a Dios; en tanto que, es también naturaleza y la destrucción de ella, implica la autodestrucción del hombre.

En el ámbito filosófico, Lecaros (2013) manifiesta que filósofos de la Talla de Jonas y Apel asumieron la ecoética como la ética de la responsabilidad. Jonas la asumió como “ética para la civilización tecnológica” (Lecaros, 2013, pág. 178), en tanto que el segundo la asumió como “ética de la responsabilidad en la era de la ciencia” (Lecaros, 2013, pág. 178).

A manera de reflexión final, la crisis ambiental globalizada requiere trascender la ética ambiental hacia una macroética planetaria fundamentada en la responsabilidad y que, según Jonás, representa un nuevo estadio de la conciencia moral en la civilización tecnológica.

### **2.2.1.2 Hacia un concepto de ética ambiental**

Para contextualizar la urgencia de formalizar la ética ambiental, (Morin, 2011) sostiene que

el proceso tridimensional que se ha desencadenado (globalización, occidentalización y desarrollo) es el que está deteriorando la biosfera de forma intolerable, tanto global como localmente. El dinamismo de la civilización occidental, que comporta los desarrollos *non stop* de la ciencia, la técnica, la industria, la producción y el consumo, carece de regulaciones. Dicho dinamismo puede asimilarse a un *feedback* positivo, una reacción en cadena que será en el futuro desintegradora si no halla sus controles y sus reguladores, y, sobre todo, si el sistema que la produce no se metamorfosea (Morin, 2011, pág. 79).

Es evidente entonces, una eco-política global vinculante a las naciones del mundo capaz de tomar decisiones planetarias, ya que las conferencias sobre medio ambiente, que, a pesar de

haber tenido capacidad de convocatoria con los Jefes de Estado, aún no han conseguido aprobar reformas que aborden de modo frontal la crisis ambiental. En consecuencia, llegar a estructurar los fundamentos de la ecocética es un tema que debe ser abordado desde la complejidad, en razón a que, en el perspectiva de la filosofía concurren diversas representaciones, desde el antropocentrismo compulsivo con bases teocéntricas al ecologismo profundo, pasando por las diferentes posiciones intermedias de relación hombre-naturaleza, cuyo denominador común es la inexorable crisis ambiental insostenible, pero que aún no concurren hacia una unicidad de principios entre todas las perspectivas para dar lugar a la emergencia de una ontología ecocética, que pueda salir del campo de la argumentación hacia el campo de la acción.

Los primeros descubrimientos sensibilizaron a la comunidad internacional, ante la problemática ambiental emergente y su consecuente relación con las corrientes filosóficas emergentes, se puede mencionar a (Carson, 1962) que en su libro la primavera silenciosa denuncia los problemas de bioacumulación de pesticidas agrícolas como el DDT. Posteriormente, (Ehrlich, 1968) en su libro la explosión demográfica, “advierde que el crecimiento desmesurado de la población humana amenaza la viabilidad de los sistemas de apoyo vital del planeta” (Villarroel, 2007, pág. 56).

Dentro de esta línea de sensibilización cabe mencionar al conservacionista (Leopold, 1949), que si bien es cierto que no sistematizó su teoría, proponía principios tales como que la tierra es un ecosistema viviente que debe ser respetada en tanto que su evolución es cultura.

Desde estos trabajos pioneros hasta hoy en día, la presión local, regional e internacional se ha ido incrementado de manera gradual, mediática en algunos casos por los desastres ambientales, pero principalmente por aquellos problemas globales que no han cesado de incrementarse de modo incontrolable y es así que la subsecuente profusión de pensamiento ético medioambiental dio lugar a una abundante literatura, llegando por esto mismo a convertirse en un tópico insoslayable dentro de las discusiones filosóficas del siglo XXI.

Según (Agius, y otros, 2010), expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura, la ética ambiental, dentro del campo de la filosofía, aborda la problemática de las relaciones hombre-naturaleza proporcionando reflexiones morales y

argumentos éticos orientados a la protección de la naturaleza. Entre las características distintivas para la ecoética se tiene: 1) debe ser un constructo inclusivo, comparado con la ética tradicional que solo considera al hombre. 2) Debe ser multidisciplinaria. 3) Debe ser pluralista e inclusiva en relación de aceptar el aporte de todas las cosmovisiones y aportes socioculturales. 4) Debe ser de naturaleza globalizada. 5) Debe ser revolucionaria, en tanto que, debe ser capaz de revertir posiciones extremas del antropocentrismo como del ecocentrismo.

Resumiendo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura la ecoética subsume un modelo teorizado sobre la moralidad ante la naturaleza y “constituye la extensión máxima de la ética humana; nos exige que reflexionemos y actuemos tanto a nivel local como mundial. Exige una conciencia moral nueva y más profunda” (Agius, y otros, 2010, pág. 27).

Según a Castro, Cruz & Ruiz (2009), la ecoética debe subyacer el principio de que el hombre está condicionado indeliblemente a su hábitat y, por ello, abordar la problemática ambiental exige redimensionar en el fondo y en la forma la relación con la naturaleza. Mostrando el carácter complejo podemos suponer que “la ética ambiental presenta distintos matices filosóficos respecto al modo de relacionarse con la naturaleza, algunos en franca contraposición, lo cual demuestra la existencia de más de una ética que rige a todos por igual” (Castro, Cruz, & Ruiz, 2009, pág. 356).

Asimismo, Marcos (2001) considera que “la ética ambiental trata desde un punto de vista racional los problemas morales relacionados con el medio ambiente” (Marcos, 2001, pág. 17). La ecoética cada vez tiene mayor ponderación en el estudio de las preocupaciones ambientales y dado que el escalamiento de la crisis ambiental, demanda la intervención de la tecnología y la economía para remediar, la ecoética pretende repensar nuestra cotidianidad frente al medio ambiente.

En este mismo orden y dirección de ideas (Marcos, 2001), la ecoética asume los siguientes supuestos: 1) “la idea de que la ética ambiental es sencillamente ética aplicada es errónea. Para empezar porque la ética se construye desde abajo hacia arriba, desde la experiencia moral hacia los principios más abstractos, y no al revés” (Marcos, 2001, pág. 18). 2) Los valores,

actitudes y principios no necesariamente proporcionan capacidad de actuación. 3) las relaciones entre valores, actitudes y principios y la actuación frente al medio ambiente son dinámicos, cambiantes y en relaciones de correspondencia biunívoca ya que estas se afectan mutuamente entre sí.

Considerando las reflexiones de Leff (2006), el autor asume la misma posición y considera que la ecocética acomete contra el neoliberalismo que con propuestas dentro del campo del utilitarismo y disfrazados con fundamentos éticos “han constituido el andamiaje conceptual y estratégico de un proyecto epistemológico sin raíces en la tierra y sin destino para los hombres y las mujeres que habitan territorios culturales” (Leff, E., 2006, pág. 3).

En el contexto regional, (Noguera, 2007) recoge las propuestas ético ambientales de Ángel Maya como un prominente representante de la filosofía colombiana, quien plantea construir una filosofía ambiental ético estética, en razón a que la filosofía moderna ha sido metafísica, aún en sus corrientes empiristas, positivistas y neopositivistas. Esta corriente propone una ecoética “descentrada, sin sujeto y sin objeto” (Noguera, 2007, pág. 5)

Para Maya, en (Noguera, 2007), con la aparición del hombre sobre la faz de la tierra, se inicia la metamorfosis del ecosistema y, por supuesto, no es que esa fuerza transformadora este en sus genes, sino en el libre albedrío que caracteriza a su naturaleza. La autodeterminación y el hecho de decidir su actuación le otorga al hombre superioridad frente a los otros vivientes y ha llevado a las culturas de todos los tiempos a retransformar adaptativamente a la naturaleza; unas más sostenibles y sustentables que otras. Estas transformaciones disímiles de acuerdo a los contextos socioculturales están determinadas en función de la mayor o menor comprensión que tenga cada cultura de sus ecosistemas.

Si consideramos que la cultura moderna no llega a los 250 años de existencia desde la invención de la máquina a vapor, es preocupante saber ¿cómo en tan corto tiempo, ella ha devastado la naturaleza?, ha transculturizado los hábitos de consumo del planeta, ha desarrollado la tecnología para el procesamiento de los recursos en detrimento de la biodiversidad. En consecuencia, según las reflexiones de Maya si los problemas ambientales tienen su génesis en las prácticas culturales, tendrá que ser desde el andamiaje cultural, donde

se acrisolen las soluciones que necesariamente desde la política, la economía, la ética, la estética, la ciencia y la tecnología, se tenga que considerar la autopreservación de la raza humana como fin teleológico.

### **2.2.1.3 Distinciones básicas de la ecoética**

El debate que se pone a consideración sobre la ecoética, entendida como ética ambiental el enfoque ecológico de la ética, aunque muchos sostienen que este último también es ambiental. Igualmente, han surgido corrientes moralizantes que propugnan por una ética global, ecofeminista de ecosofía, de ecología profunda y algunas otras, dentro del marco de dos grandes movimientos sociales a favor de lo ambiental: el ecologismo y el ambientalismo.

Riechmann en (Esquivel, 2006) distingue los términos ambiental y ecológico. Delimita el primer constructo a una matriz exclusivamente antropocéntrica, referida, al cuidado de la naturaleza propendiendo a optimizar el valor instrumental de los recursos naturales. En relación a la ecología este constructo hace referencia a la ciencia natural con enfoque multidisciplinario y ecosistémico. Por lo expuesto, el análisis de la crisis ambiental desde la ética, puede tener diversas soluciones, dependiendo del enfoque con la que se asuma el diagnóstico.

Si se pretende identificar las diferencias de fondo entre conservacionistas, y los ecologistas radicales se debería saber, que los primeros se consagran fundamentalmente a la naturaleza como objeto de estudio en aras de protección, de defensa y aun de amistad, desde una posición utilitarista; en tanto que, los segundos asumen una posición más holista en relación a que el contexto ambiental es indesligable del contexto socio-cultural del hombre.

Asimismo, (Díaz, 2011) plantea al medio natural como un valor al que hay que preservar, desde la ética ambiental, conocidas en los círculos anglosajones como “environmental ethics” y propone una diferenciación entre ética ambiental y ecológica,

asumiendo que la primera tiene un menor grado de compromiso filosófico, en el sentido de promover acciones que aboguen por una

aproximación administrativa a los problemas ambientales de modo que pueden ser resueltos; mientras la ética ecológica promueve un cambio de estructuras sociales que permita integrar las acciones humanas al biotopo, donde tienen lugar (Díaz, 2011, pág. 319) .

#### **2.2.1.4 Perspectiva ética de la naturaleza**

Considerando los valores que pone en juego el ser humano frente al medio ambiente, (Marcos, 2001) reagrupan las relaciones hombre-naturaleza desde los enfoques más antropocéntricos, hasta los más anti-anthropocéntricos. En el primer enfoque se encuentran los que solo asumen la consideración del hombre y asumen que el resto es para su usufructo, en tanto que, en el segundo enfoque estarían los asumen que todos los componentes del ecosistema, incluido el hombre tienen un valor *per se*.

##### **a. Antropocentrismo fuerte**

El antropocentrismo fuerte desde la perspectiva de la moral es al corriente que sobrepone los intereses humanos como eje central de la ética, atribuyendo valor intrínseco solo hombre y valor instrumental a los otros componentes del ecosistema. Lo que quiere decir, que el hombre tiene el control y administración de la tierra. Este enfoque tiene sus bases conceptuales en la idea judeo-cristiana de que los otros seres vivientes están bajo la tutela del hombre en la medida que Dios lo designó albacea de la tierra para su cuidado.

## **b. Antropocentrismo moderado**

Asimismo, (Bilbeny, 2010) define, el antropocentrismo moderado dentro del utilitarismo y admite la superioridad del hombre en relación a los otros vivientes, sin aceptar supremacía absoluta e ilimitada. Brian Norton (en (Marcos, 2001)) considera que es una línea utilitarista, en tanto está “fundado sobre la idea de cuidado de la naturaleza, que no excluye su utilización para la buena vida del ser humano, y admite que las relaciones del hombre con otros seres naturales pueden tener carácter moral” (Marcos, 2001, pág. 152). Es decir, la naturaleza tiene más valor que el puramente económico, trasciende el supuesto de ser un simple recurso y tiene valor estético, simbólico, psicológico, cultural o espiritual. Por ello, desde esta perspectiva y sus diferentes corrientes se exige el uso racional de la gaia y sus recursos en aras su preservación para futuras generaciones. Dentro de este enfoque de antropocentrismo moderado el “imperativo jonasiano entiende que toda teoría ética debe estar fundada metafísicamente en la existencia de unos bienes objetivos” (Restrepo, 2011, pág. 89).

Asumiendo la conservación de la tierra y sus recursos para generaciones futuras, el hombre debe tomar conciencia y asumir su responsabilidad ante la naturaleza, y los demás entes vivientes y en ese contexto es necesario replantear el progreso tecnológicos que implicó la sobreexplotación y que con ello se causó la destrucción de la naturaleza.

La descomunal devastación de la naturaleza debido a la tecnofilia extractivista conduce a un ecocidio y que, de no tomar conciencia de su carácter irreversible, en tanto no se cambie esta tendencia, la naturaleza bajo el principio del equilibrio-reequilibrio, tomará acciones de decantación de aquellas especies que la perturban. Y es así que Jonas advierte que “ante un potencial casi escatológico de nuestra tecnología, la ignorancia sobre las últimas consecuencias será, por sí sola, razón suficiente para una moderación responsable” (Siqueira, J., 2001, pág. 280).

El filósofo (Jonás, 1995), sostiene que el hombre en tanto trasciende su supervivencia al plano espiritual y racional tiene la obligación moral de preservar la naturaleza para perpetuar su existencia.

### c. **Biocentrismo**

El biocentrismo, según (Guynas, 2010), postula que la tierra sin el hombre, seguirá su tendencia entrópica y evolutiva y es así que los otros vivientes en sus nichos ecológicos representan un valor *per se*. Esta perspectiva es denominada biocentrismo, en atención a su énfasis en valorar todas las formas de vida mientras muestren capacidad evolutiva. Los Defensores del biocentrismo deben superar ideológicamente el antiespecismo y demostrar cómo se puede cambiar el paradigma de que solo el hombre es sujeto de derecho.

Una de las locuciones referentes en el biocentrismo es la ecología profunda, una corriente enmarcada dentro de los movimientos sociales ambientalistas, cuyo representante más conocido es el filósofo noruego Arne Naess, quien sustenta que “la vida en la tierra tiene valores en sí misma (sinónimos: valor intrínseco, valor inherente), y que esos valores son independientes de la utilidad del mundo no-humano para los propósitos humanos” (Guynas, 2010, pág. 50).

De esta forma, el biocentrismo al atribuir los valores intrínsecos, especialmente como no-instrumentales, expresa una ruptura con las posturas occidentales tradicionales que son antropocéntricas. Es importante advertir que el biocentrismo no niega que las valoraciones parten del hombre, sino que insiste en que hay una pluralidad de valores que incluye los valores intrínsecos.

En el biocentrismo, se rompe con la pretensión de concebir la valoración económica como la más importante al lidiar con el ambiente, o que esta refleja la esencia de los valores en todo lo que nos rodea. Por el contrario, el biocentrismo alerta que existen muchos otros valores de origen humano, tales como aquellos que son estéticos, religiosos, culturales, entre otros valores, les suma valores ecológicos (tales como la riqueza en especies endémicas que existe en un ecosistema), e incorpora los valores intrínsecos.

Finalmente, desde la posición del investigador, el vocablo naturaleza es polisémico y se le puede atribuir diferentes significados, entre los que podríamos considerar: 1) Desde un

enfoque sistémico se entiende como una superestructura holónica dotado de leyes propias independiente de la acción humana y es así que todos los seres vivos y ecosistemas que constituyen a la naturaleza están regulados por leyes más universales como es el caso de la entropía, ley que regula el orden, el caos y la evolución. 2) Basados en la ontología, el constructo naturaleza hace referencia a la esencia o modo de ser que identifica a un ser. Dentro del segundo enfoque, el hombre es un ser vivo y por tanto, parte de la naturaleza, cuya diferencia de fondo con los otros vivos es su espíritu y su racionalidad y que se puede resumir en su capacidad inteligible. Esta diferencia evolutiva es favorable contra los otros vivos de la naturaleza y lo ha situado en una posición ventajosa para usufructuar inconsultamente los dotes de la naturaleza. Sin embargo, consideramos que la diferencia entre el hombre y el resto de la naturaleza es solo de grado y que la autoconciencia está asociada a la evolución de la psiquis, que en el caso del ser humano se ha producido de modo más rápido y diferenciador tanto que su organicidad como en sus niveles de conciencia, trascendiéndola hacia la autoconciencia, habiéndose impuesto su primacía y es así que *usa* la naturaleza para satisfacer sus necesidades, pero muchas veces abusando de ella. Que el ser humano haya desarrollado su espiritualidad por un nivel de evolución más avanzado en relación a las otras especies vivientes no le da derechos absolutos sobre ella. Con estas consideraciones, el investigador sostiene que las diferencias de grado entre el hombre y los otros vivos debieran eliminar la diferenciación en el valor de cada individuo en función de su inteligencia y espiritualidad y debieran ser los nexos de familiaridad por encontrarse en convivencia en la comunidad en la que debe conferirse a todos y cada uno de nosotros los mismos derechos y que nuestra superioridad espiritual debe ser trascendente en equilibrarlos con la de nuestros hermanos de otras especies. Esta diferenciación no debe llevar a la supremacía, al desprecio hacia el resto de los seres, pretendiendo considerar que las diferencias son de naturaleza y por tanto, insalvables entre el nivel de desarrollo de los humanos y el de las otras especies de la naturaleza.

#### 2.3.1.4 Más allá de la ética

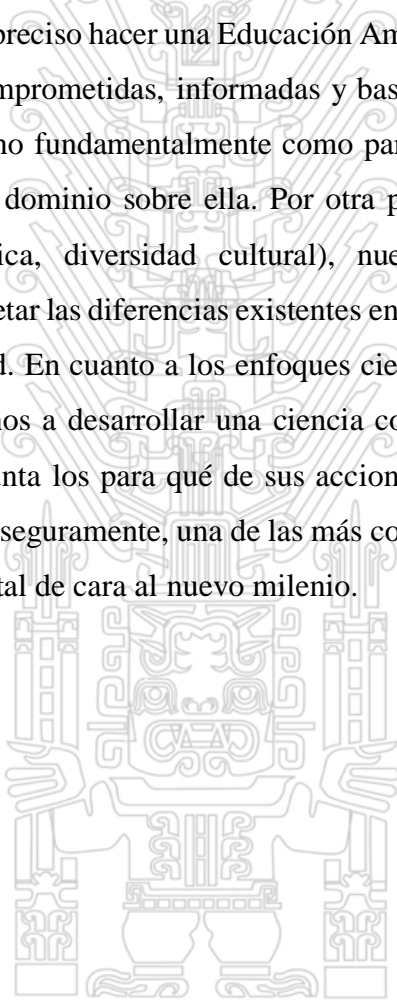
El progreso científico y tecnológico en el siglo XXI está direccionado por los procesos sociales con una dinámica compleja en las que los valores culturales, políticos y económicos se han vuelto demandantes del desarrollo científico-tecnológico. Esta trilogía de ciencia-tecnología-sociedad es indisoluble de la crisis ambiental que estamos viviendo, debido a una sociedad que con sus apetitos compulsivos y voraces de consumir tecnología ha llevado a una encrucijada civilizatoria que la racionalidad de la modernidad con toda la tecnología y la era del conocimiento no podrá resolver, la muerte entrópica de la naturaleza como resultado la cosificación de la naturaleza.

La historicidad del desarrollo humano muestra que la naturaleza es una categoría ontológica que el ser humano ha soslayado, desde los primeros modos de producción y formas de supervivencia, hasta la era de la Revolución Industrial y posteriormente y con mayor alevosía hasta la era tecnológica, beneficiándose y cosificando la naturaleza, conforme ciencia y la tecnología emergente se desarrollaba de forma creciente y exponencial. Dentro de este status quo, cabe recordar que, en tanto que, el ser humano es un ser viviente parte indisoluble del medio ambiente, esta relación hombre-naturaleza debe ser una relación de correspondencia biunívoca, entre ambos entes y que separadas de su carácter dialéctico de interacción, carecen de sentido en relación a la univocidad y armonía que debe tener la naturaleza.

Sin embargo, si vamos a valorar la emergencia social de los movimientos contraculturales por su productividad histórica, por su influencia en los valores ambientales de la sociedad, sin temor a equivocarnos, el movimiento ecologista de las tres últimas décadas se ha posicionado en un lugar privilegiado en este escenario de contracultura, entendido como un movimiento socio-cultural que se opone a los valores culturales e ideológicos establecidos por una sociedad antropogenista en el sentido de menospreciar el valor intrínseco de todos los entes de la naturaleza. Si bien es cierto que las posiciones más radicales del ecologismo son una utopía, pasar de la supremacía y sobreexplotación del medio ambiente a posturas más moderadas, significa redimensionar nuestra cultura de consumismo de las últimas décadas para propender gradual e inexorablemente hacia la comprensión fraternal del medio natural y ello

conlleva a pensar en propuestas utilitaristas como el medioambientalismo a modo de soluciones viables a la crisis ambiental.

Y como no puede ser de otra forma, “abandonar el antropocentrismo supone erradicar al mismo tiempo el etnocentrismo, aquel que desde los países occidentalizados ha venido dividiendo el mundo en pobres y ricos, en despilfarradores que derrochan recursos y comunidades que luchan por sobrevivir”. Por lo expuesto no se puede ser fraternal con la madre naturaleza si con la sobreexplotación se niega a otros seres lo esencial para desarrollarse, en lo respecta a la ética, entonces, es preciso hacer una Educación Ambiental que ayude a las personas a tomar decisiones morales comprometidas, informadas y basadas en criterios, no solo como productores y consumidores sino fundamentalmente como partícipes, desde la perspectiva de pertenencia a la tierra y no de dominio sobre ella. Por otra parte, si estamos defendiendo la diversidad (diversidad biológica, diversidad cultural), nuestro compromiso ético como educadores nos debe hacer respetar las diferencias existentes en los grupos educativos como una manifestación de esa diversidad. En cuanto a los enfoques científicos, se trata de ayudar a las personas y a los grupos humanos a desarrollar una ciencia con conciencia (Morin, 1984), es decir, una ciencia que se pregunta los para qué de sus acciones y que no se siente neutral al definir sus prioridades. Esta es, seguramente, una de las más complejas y comprometidas tareas que tiene la Educación Ambiental de cara al nuevo milenio.



### **2.2.2 Ingeniería Química, deontología y ética profesional**

### 2.2.2.1 Evolución conceptual de la Ingeniería Química

Si se considera que se quiere abordar el futuro de la Ingeniería Química es ineludible comenzar con intentar responder interrogantes como ¿cuál son sus orígenes?, ¿cuáles sus paradigmas referentes?, ¿sus fortalezas y debilidades? y ¿cuáles son los grandes retos que tendrá que resolver para consolidar su existencia? De esta manera, un análisis prospectivo deberá identificar tendencias, los retos y oportunidades de cara a propender su reingeniería. En ese contexto, cabe resumir las interrogantes y preguntarse ¿cómo es el vínculo entre las actividades que desarrollan los ingenieros químicos y la dimensión ambiental?, ¿qué relación de prevalencia se presenta entre ambos campos? Para responder a estas nuevas interrogantes, se podría hablar de una ingeniería química ortodoxa, donde las actividades de la ingeniería química llegan a la gestión ambiental a posteriori, o se podría hablar de la ingeniería química verde, emergente donde el respeto por la naturaleza subyace a toda actividad de la profesión y es en ese contexto que se puede introducir nuevos constructos tales como la economía atómica, eficiencia atómica, eficiencia energética, el factor ambiental (factor E), cociente medioambiental (CM), en una perspectiva diferente a lo que significaría la ecoeficiencia.

En una perspectiva ortodoxa, según (McCabe & Smith, 2003), en su libro Operaciones básicas en Ingeniería Química, cuya primera versión en inglés fue publicada en 1973, sostenía que esta rama de la ingeniería estudia la dinámica de la transformación de los recursos a través de procesos con fines de obtener productos demandados por el mercado nacional e internacional. El profesional de esta rama diseña, implementa, gestiona y lleva a cabo los procesos industriales, así como evalúa y construye los equipos utilizados en el mismo. Asimismo, el profesional de la Ingeniería Química debe seleccionar las materias primas apropiadas y son responsables del buen funcionamiento de las plantas con eficacia, elevados estándares de seguridad y con una racionalización de la economía del proceso, teniendo en cuenta que sus productos han de cumplir las condiciones exigidas por el consumidor.

En una definición ya en el siglo XXI, Muñoz & Grau (2012) define la Ingeniería Química es la Ingeniería Industrial que aborda, en particular, las transformaciones de las industrias químicas con el objeto de conseguir un determinado producto con cierta utilidad o, en su caso,

con un cierto efecto deseado. En ese sentido, el ingeniero químico es un ingeniero que une los conocimientos básicos de las demás ingenierías, matemáticas, física, economía, entre otras, la propia química. El ingeniero químico debe conocer profundamente, no solo las materias primas y los productos que pretende obtener, sino también las características y posibilidades de los procesos a emplear, teniendo en cuenta los posibles productos intermedios, subproductos y residuos, así como sus propiedades fisicoquímicas y las variables sensibles que controlan el proceso orientados a optimizar los balances de materia y energía. Para ello es muy importante los soportes a utilizar en el almacenamiento como en las distintas partes y fases del proceso: depósitos, reactores, tuberías y toda una diversidad de equipos y dispositivos para el mejor rendimiento, calidad y control.

Según el portal de Ingeniería Química de la Universidad de Almería, como “disciplina, en sus orígenes, la Ingeniería Química era básicamente una extensión de la Ingeniería Mecánica aplicada a resolver los problemas de fabricación de sustancias y materiales químicos, que era la tarea tradicional de la química industrial” (Universidad de Almería, 2017, pág. 3er párr).

Como puede observarse, en relación a los recursos naturales, su preservación, prevención y por último su gestión ambiental tienen un *status quo* de tolerancia genérica, poco más o menos extendida en la coyuntura actual a todos los campos de la ciencia y la tecnología. Si bien es cierto que la valía y los beneficios de la Educación Ambiental es reconocida, en la praxis cotidiana, en las universidades que forman ingenieros químicos, los intereses van por otros derroteros, ya que las tareas de productividad-rentabilidad gozan de cierto prestigio y reconocimiento generalizados, mientras que las cuestiones medioambientales tienen una consideración casi marginal, como si su interés fuese de alcance sectorial en exclusiva, que no trascendiese a los propios ingenieros ambientales.

Ante la situación planteada sobre las definiciones de esta carrera profesional aun ortodoxas es necesario redimensionar la vinculación de asociación entre las actividades desarrolladas por los profesionales de la ingeniería y la dimensión ambiental. En consecuencia, las facultades de Ingeniería Química necesitan reevaluar sus estructuras curriculares y contrastarlas con el hecho de su evolución con las demandas de la sociedad civil en relación a

afrontar la crisis ambiental, los conflictos medioambientales y la preservación de la naturaleza para generaciones venideras.

Hechas las consideraciones anteriores y habiendo planteado la necesidad de afianzar la dimensión ambiental en la formación del ingeniero químico, es necesario evaluar y promover reestructuraciones curriculares, ya que urge la incorporación de contenidos diversos y vastos, tales como dimensión ambiental y la ética ambiental y, considerando que estos insumirían tiempos y capacitaciones, sería necesario resolver la dicotomía, respecto de considerar el abordaje de la dimensión ambiental desde el currículo como un eje transversal en la formación del ingeniero, o por el contrario como un tema medular que conforme solo el currículo de algunos cursos específicos relacionados con la gestión ambiental.

En el nuevo paradigma de la ingeniería de procesos, la ingeniería química verde, la dimensión ambiental es un eje transversal a todas las actividades ingenieriles y según (Suresh & Sundaramoorthy, 2015) en relación a la definición se puede decir que la ingeniería química se ocupa de alguna forma de la transformación de productos químicos (materias primas que son recursos renovables y no renovables) a otra forma (productos), que es útil para el *homo sapiens* para satisfacer los requisitos de una vida cómoda. Sin embargo, este proceso de la transformación de la materia prima a la forma del producto invariablemente conduce a la generación de algunos productos secundarios no deseados (contaminantes) y la sobre explotación de la materia prima. La demanda de productos químicos (tales como el cemento, el azúcar, la pulpa y el papel, los productos farmacéuticos, el petróleo y la petroquímica, etc.) es cada vez mayor con un aumento exponencial del índice de población y su nivel de vida. Para el año 2025, la capacidad de producción de productos químicos, solo en Asia, que es la región más poblada de la tierra, se espera que aumente en cinco a seis veces su capacidad respecto al año 2000. Esto redundará en un consumo más rápido de los recursos naturales, como los combustibles, agua dulce y aumento más pronunciado de los niveles de contaminación en el medio ambiente. A largo plazo y el impacto a corto plazo de esto en el medio ambiente, si no se controla, tiene el potencial para amenazar la existencia del hombre en la tierra.

Finalmente, Doria & Miranda (2013), sostiene que para todos los vinculados con el ámbito químico, debe ser ya un compromiso tener presente las particularidades múltiples de la química verde; desde sus bases conceptuales que la subyacen hasta la delimitación de los campos de aplicación y la urgencia de implantar esta nueva metodología para beneficio del ambiente. Asimismo, es importante resaltar que es ya obligado tener conocimiento claro que el objetivo fundamental de este nuevo paradigma de hacer química e ingeniería química bajo el lema que prevención es antes que la remediación

### **2.2.2.2 Deontología**

La deontología es considerada una teoría ética que regula los deberes y se convierten “en preceptos, normas morales y reglas de conducta, dejando fuera de su ámbito específico de interés otros aspectos de la moral” (Gandia, 2009, pág. 3).

El (Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Nacional, 2017) en su código deontológico, artículo cuatro manifiesta que este código resume los preceptos éticos del comportamiento, que establece como lineamiento general las obligaciones, la normatividad moral, la conducta ética, y los valores que deben cumplir los miembros del cuerpo colegiado en el desarrollo de sus actividades profesionales

El código deontológico profesional, según Gandia (2009), proponen normas de conducta profesional efectuando una tríada de funciones congruentes entre sí: 1) Establecer pautas de comportamiento de naturaleza científico-funcional para la práctica profesión b) Transformar cuestiones éticas en códigos deontológicos. c) Implementación de mecanismos de para aquellos profesionales que quebranten las normas de conducta del cuerpo colegiado.

En resumen, el código deontológico establece las reglas para que un cuerpo colegiado asuma las consecuencias de las malas prácticas que se puedan producir en el desarrollo de las actividades de cada uno de sus miembros. “Cuando se especifica en una forma clara y concisa,

un código puede ser un factor decisivo en la creación de un ambiente en el cual la conducta ética sea la norma” (Gandia, 2009, pág. 5).

Finalmente, la deontología no debería establecer un código únicamente basado en las exigencias que se tienen que cumplir en el desarrollo de las actividades profesionales, sino ser el ideario escrito de la misión o ethos de la carrera profesional, lo que es lo mismo, por qué se proporcionan esos servicios, cuál es su propósito, qué valores y principios constituyen la esencia de la actividad profesional.

### **2.2.2.3 Ética ambiental en la Ingeniería Química**

Según (Gail, 2006), la consideración de la ética como parte del desarrollo de las actividades ingenieriles es la aplicación de la filosofía y la moral al buen juicio y conducta de los ingenieros en la realización de su trabajo, incluidos los productos y sistemas que diseñan y los servicios de consultoría que proporcionan”.

El campo de actividades de la ingeniería de procesos es un campo de acción para la reflexión en la ética y la filosofía contemporánea. Desafortunadamente, estos hechos han sido provocados por la prevalencia en la relación hombre-naturaleza que ha provocado infaustos incidentes de seguridad, degradación ambiental y contaminación de la industria de procesos químicos. En la sociedad civil de incautos cazadores de noticias mediáticas, simplemente identificarse como un ingeniero químico incita a recuerdos de experiencias desastrosas de la industria química desde los problemas de los ecosistemas extendida como la globalización del calentamiento de la tierra, la pérdida de biodiversidad, entre otros, pasando por problemas locales de gran impacto en la sociedad como el caso de Bhopal, Chernóbil, Exxon Valdez en Ecuador, uso de DDT en países pobres, pintura de plomo, derrame de mercurio en Cajamarca hasta llegar a problemas actuales como los bisfenoles A, asociada a la neuralgia que producen en niños por el uso de biberones de plástico.

Este pasivo ha reconfigurado la percepción de la gente y hasta cierto punto es injusto desvalorizar toda una profesión por los errores, el mal juicio o los desaciertos de unos pocos ingenieros o el personal técnico y principalmente de empresas o corporaciones que, basados en los principios de rentabilidad, la seguridad, la contabilidad ambiental y los valores éticos fueron progresivamente soslayados. Sin embargo, es asertivo la práctica de otros profesionales dentro de su marco deontológico trabajan incesantemente para elevar o mantener la imagen de la profesión.

Sin embargo, hay una serie de dificultades frente a la ética que perciben los ingenieros químicos involucrados en las diferentes actividades de gestión dentro de las industrias químicas. Entre las dificultades más importantes Solarte (2003) considera que: 1) Las empresas y el estado manejan sus propios códigos de conducta y que, al presentarse dilemas entre la ética y los problemas institucionales, se suele aplicar códigos vigentes como un *estatus quo* de estas instituciones, ya que la ética puede conducir a disminuir la rentabilidad de la empresa y esto no se puede permitir. 2) La ética para el homo *sapiens* se asumen como emociones subjetivas y que no tiene relación con el mundo real donde la estabilidad laboral está determinado por la por interacciones económicas, políticas y socioculturales. 3) Si se asume que la ética es lo consentido por el contexto sociocultural, y en el caso de los contextos peruanos, se puede tener la impresión que la ética es marginal y que los representantes de Estado perpetúan la corrupción. 4) Los individuos en cualquier gestión de una industria, instituciones del Estado buscan extender sus réditos a costa de todo.

Otra dificultad que suelen observarse es que la “ética consiste en cumplir con las leyes, de manera que toda convicción personal o común sobre la ética es superflua. A esto hay que contestar recordando la insuficiencia de la ley para promover los comportamientos correctos” (Solarte, 2003, pág. 63). Para interpretar al autor, por ejemplo, el estado peruano emite leyes y reglamentaciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, muchas de ellas solo quedan en ese campo, debido a que no se proporcionan los medios para su implementación y sostenibilidad y en este estado de letanía, se consolida la impunidad y la corrupción. Debido a esto, es ineludible que aparte de implementar de modo vinculante las leyes y reglamentaciones del cuidado del medio ambiente, es necesario fomentar el cambio

paradigmático de la reflexión ontológica en relación al hombre-naturaleza y es así fortalecer que la ética, en oposición al derecho, tiene carácter autorreflexivo y autorregulativo, se basa en la confianza, el diálogo y la convicción compartida con el cuerpo colegiado de cada campo profesional.

Por otro lado, dentro de su carrera profesional los ingenieros químicos siempre se encontrarán con dilemas éticos desde que ejercen el control sobre los factores que pueden afectar la salud, vidas, materiales, naturaleza, finanzas y reputación de los stakeholders de la corporación. Es una gran responsabilidad mantenerse dentro del desempeño correcto, enmarcado dentro del código deontológico. Ningún reembolso de seguros puede compensar los daños y la culpa derivados de decisiones cuestionables que causan lesiones, pérdida de vidas o daños a la propiedad. No obstante, debido a nuestra condición humana, si bien es cierto que los incidentes pueden suceder inevitablemente, estos minimizan la responsabilidad, si obedecemos las reglas y hacemos nuestro mejor esfuerzo dentro del código de conducta que norma la deontología.

Cabe agregar que hay incompatibilidad entre la legalidad y ética, en razón a que la legalidad cambia a medida que evoluciona su moralidad. Como consecuencia, las regulaciones fluctúan y fluyen; su naturaleza y su impacto son moderados por el peso del público, ya que reacciona a los acontecimientos, se consensua y obliga a cambiar la legislación. En lo que se refiere a los códigos éticos de la deontología, tienden a ser menos específicos y cambian de manera menos drástica. Sus preceptos morales son más genéricos, pero esos preceptos requieren una interpretación individual. Tales códigos son adoptados por cada colegio profesional en primer lugar de los ámbitos locales, regionales, nacionales e internacionales, estos últimos tienen un carácter vinculante que trasvasa las fronteras de un país. El Código de Ética Profesional de (The Global Home of Chemical Engineers, 2017) es escueto solemne y moralmente vinculante y cualquier ingeniero químico que se atiene a este admirable código, efectivamente, es poco probable que haga algo no ético o ilegal. Los principios subyacentes de este código son: 1) Los ingenieros no pueden delegar responsabilidades éticas a ningún otro profesional. 2) El comportamiento ético se refuerza por una comunicación eficaz. 3) El comportamiento ético es más probable cuando los ingenieros son conscientes de sus limitaciones personales e incluso

profesionales 4) Los dilemas éticos son latentes e independientemente de la edad o los años de experiencia, sus integrantes y las instituciones deben examinar y replantear continuamente su comportamiento frente a ellos.

En consecuencia, la formación ética en la ingeniería química, debe proporcionar capacidades de:

### **i. Responsabilidad**

La ingeniería química es una profesión, por definición, autorreguladora. Es decir, es deseable que los que aspiran a una posición en esta profesión, como individuos, respeten su código de conducta y su incumplimiento conlleve a la responsabilidad de los procesos disciplinarios a los que será sometido. Los futuros ingenieros químicos en formación deben conocer los estándares de la profesión y deben ser formados en ellos, por eso, la universidad no puede delegar la responsabilidad de una formación ética endógena al individuo.

### **ii. Comunicación**

El comportamiento ético requiere una comunicación clara, efectiva y fundamentalmente asertiva. Sobre la base de las consideraciones anteriores vivimos en un mundo cambiante y de incertidumbre en el que la falibilidad de las reglas que gobiernan la conducta profesional está en un proceso constante de evolución, modificación y reinterpretación. Si bien es cierto que los colegios profesionales corrigen estos problemas, un número significativo de ingenieros no están al tanto de las reglas y sus modificaciones, de las políticas y lineamientos éticos del cuerpo colegiado y, por último, ni están habituados con los códigos de ética profesional que se emplean en su campo profesional.

### **iii. Reconocer el sesgo y límites del conocimiento**

El marco ético de referencia del ser humano es una cuestión ontológica desde su génesis de antecedentes familiares, cultura, religión, contexto sociocultural e historicidad de su construcción humana. Sin embargo, desde las concepciones de Kohlberg los principios morales son independientemente de la cultura o la religión y tienden a ser similares bajo contextos semejantes. Sin embargo, dentro de este marco humano común, sigue habiendo una amplia latitud para el sesgo personal. Sobre la base de las consideraciones anteriores se puede observar que, ante dilemas éticos similares, los juicios morales pueden ser disímiles y por si fuera poco, algunos ingenieros químicos asumen que los hechos gobiernan y que las tomas de sus decisiones no están dotadas de cuestiones morales y éticas. (Ulrich, 2006) sostiene que, desde su experiencia, en general, el ingeniero presenta limitaciones en el campo del conocimiento, desde su formación positivista, ya que tiene creencias que las cuestiones sociales pueden resolverse de la misma manera que las cuestiones factuales, mediante un recurso o un método científico supuestamente libre de valores, que, a percepción del investigador, no es del todo cierto, en tanto que las ciencias sociales el observador y el sujeto de observación constituyen un binomio indisoluble que mutuamente se corresponden. Y desde la filosofía de August Comte, si los positivistas sostienen que, si hay desacuerdo entre dos científicos, todo lo que se necesita para resolver el desacuerdo es buscar más datos y afinar la experimentación. Por supuesto, que la seguridad ambiental trasvasa el paradigma del positivismo, ya que las decisiones en la ingeniería están cargadas de juicios de valor, donde el contexto sociocultural, muchas veces tiene que ejercer un rol específico. Debido a esto, se puede aseverar que la formación ortodoxa del ingeniero químico le impone limitaciones en su campo de conocimiento científico, desde que su actuación es en el campo de la sociología, más cercano a la humanización del conocimiento desde el paradigma de la complejidad de Edgar morin.

Así pues, en la cotidianidad de las actividades del ingeniero químico, su formación positivista no puede ayudarlo a responder la pregunta ¿qué debo hacer? ante los dilemas y contingencias que obligan tomar decisiones no solo técnicas y muchas veces en tiempo real. En este sentido, los principios fundamentales que se encuentran en las directrices de AIChE se encuentran en el campo de la moralidad, ya que concluyen que cualquier ingeniero que arriesgue

la seguridad pública, la salubridad y el bienestar del ser humano, no podrá defender y salvaguardar el honor, la integridad y la dignidad de la profesión de ingeniero.

#### **iv. Saber que los desafíos nunca cesan**

La observación de que los dilemas éticos siempre estarán presentes en el ejercicio de las actividades profesionales es necesario que el profesional tenga habilidades de adaptabilidad, flexibilidad y valores de integridad como principios orientadores en la resolución de estos dilemas éticos, así como en la formación de juicios morales. Es decir, según Aristóteles (384-322 AC , en (Montero & Morlans, 2009)) “La prudencia en el campo de la ética es la capacidad de la razón de actuar de forma conveniente frente a los bienes humanos; le compete determinar el justo medio en qué consisten las virtudes morales” (Montero & Morlans, 2009, pág. 19), y es un principio que debe permanecer inmanente y latente en cada una de sus actuaciones profesionales.

#### **2.2.2.4 Objeto de la enseñanza de la Ética en la ingeniería química**

El objetivo esencial de la incorporación de la enseñanza de la ética para ingenieros es la incorporación de juicios de valor como estrategias formativas con sentido de responsabilidad y siendo incorporada como eje transversal a todo el currículo se estará proporcionando la competencia en relación a movilizar la triada conceptual-procedimental-actitudinal a la aplicación de principios éticos coherentes con el código deontológico de su cuerpo colegiado en toda actividad de su vida profesional. Retornando a la enseñanza, Cova (2001) propone que:

- Las facultades de ingeniería deben introducir en varios niveles del currículo la enseñanza de la ética si se desea que los estudiantes sean futuros ingenieros socialmente responsables.
- La ética en ingeniería debe enfocarse presentando dilemas individuales que enfrentan los ingenieros y ampliando la perspectiva con componentes de carácter social, cultural,

político, económico, legal, ambiental y filantrópico, atributos que permitirán modelar una personalidad moral, intelectual y profesional.

- Los programas de ingeniería deberán incluir contenidos de ética repartidos en todo el currículo y no concentrarse solo en un capítulo de materias relacionadas con el ejercicio de la profesión.
- Los ingenieros dispuestos a enseñar ética deberán capacitarse para generar motivación y despertar en sus educandos la vocación por los valores éticos que califican a una sociedad sana y madura, respetuosa de las leyes, la naturaleza y las personas.

Una cuestión que no debe soslayarse al abordar la ética profesional de los estudiantes de Ingeniería Química es la responsabilidad vinculante de cada futuro profesional para con la sociedad, entendiéndose esta como que la sociedad lo ha designado albacea de las riquezas naturales de la nación y del medio ambiente, pudiendo explotarla racionalmente para el sustento de la sociedad.

Para dar sustento a la propuesta anterior es necesario hacer referencia a la condición de formación de los futuros ingenieros químicos en universidades públicas, donde el Estado efectúa inversiones para la acción profesionalizante y los estudiantes deben asumir su compromiso de ser formados por la sociedad y para la sociedad y es así que se constituyen en uno de los pilares fundamentales del desarrollo que planifica la nación, siendo capaces de fiscalizar el uso racional de las riquezas naturales y el cuidado del medio ambiente como parte de su responsabilidad. En consecuencia, la aceptación de asumir su deuda para con el Estado lleva sobrentendida la necesidad de honrarla. Nadie pretende que los profesionales reviertan al Estado la inversión. De lo que se trata es que este profesional tenga un compromiso identitario para con la sociedad que lo sustenta, con un nivel ético traducido en actitudes vigilantes y fiscalizadoras de nuestros recursos y cuidado del medio ambiente, investigando a conciencia las alternativas de prevención antes que la remediación en el proceso de producción y denunciando las malas prácticas de las industrias, a costa incluso de sus propios intereses personales.

### **2.2.3 Preocupaciones ambientales**

No es la primera vez que la humanidad se enfrenta a graves crisis ambientales, pero es la primera que se ha globalizado y es así que las preocupaciones ambientales que se están abordando en pleno siglo XXI, tales como el calentamiento global, la lluvia ácida, la sobre-explotación de los suelos y de las aguas superficiales-subterráneas, las actividades industriales, la alarmante reducción de la biodiversidad, entre otros problemas, son manifestaciones de toma de conciencia sobre la configuración de una crisis a mediano y corto plazo que no distingue límites espacio-temporales. Para (González & Martínez, 1993, pág. 11), las preocupaciones ambientales tienen su origen en las proyecciones del aumento de la población humana a escala exponencial y la insostenibilidad de recursos naturales para esa población en crecimiento, en la desigualdad latente mucho más visible en la era de la información y en un estilo peculiar de producir, orientado o no a la satisfacción de las necesidades básicas sino a satisfacer el consumismo programado y compulsivo para la generación de beneficios crematísticos. Este modelo productivo basado en el dispendio de energía y materiales que no son renovables ni enfocados en el cuidado del medio ambiente se encuentra en crisis evidenciados en la geopolítica de la economía del petróleo y en los problemas socio-ambientales de los países productores de las materias primas, han hecho más latentes las preocupaciones ambientales de todos los países.

#### **2.2.3.1 Raíces históricas de las preocupaciones ambientales**

Los pensadores posmodernos deliberan sobre las publicaciones de la crisis ambiental que tienen que ver con grandes personajes emergentes desde la década de los 60', con la acumulación de acontecimientos, a las que llamamos historia ambiental y todos ellos tienen desde su génesis una lógica ya sea pre-concebida o configurada en el curso de su construcción. En consecuencia, con esta premisa, los historiadores ambientales son narradores profesionales que buscan en el inventario disponible de formas narrativas una constante de la historia y orientan a las personas y los acontecimientos según la lógica de la forma específica de su narración. Sobre la base de estas consideraciones (Dermott & Goebel, 2008), sostiene que la historia ecológica y ambiental

ha buscado desde el inicio de su transitar por el mundo académico, las relaciones biunívocas entre medio ambiente y medio social como el denominador común en la historia de la humanidad, y no como dos realidades inconexas

En consecuencia, un análisis retrospectivo de las crónicas en las relaciones hombre-naturaleza, ilustradas en historia económica, política y social muestra una reconfiguración de la de las preocupaciones que muestra el hombre en relación a haber comprendido la naturaleza finita de la naturaleza. Por esta razón, el *estatus quo* actual es consecuencia de la historicidad de estas relaciones hombre-naturaleza y es así como la “Naturaleza como objeto de la ciencia estaría socialmente construida e influida por la Historia” (Escobar, 1995, pág. 18). En consecuencia, se puede inferir de lo expuesto, que el hombre desde que hizo visible su racionalidad siempre se preocupó por su hábitat y por supuesto hizo poco por remediarlo.

Ya las culturas milenarias consideraban a la “Naturaleza como una diosa madre” (Merchant, 1993, pág. 114) dotado de espíritus y dioses que propendían a restablecer el equilibrio hombre-naturaleza basados en rituales y conductas orientados a regular la medida en relación a la satisfacción de sus necesidades a partir de lo que le proporcional la madre naturaleza. No obstante, “a la ruptura de la visión globalizadora y organicista de la Naturaleza como ente vivo, sucedió la consideración de la tierra como una máquina y, lógicamente, la separación artificial del proceso agrícola de sus conexiones con los ecosistemas” (González de Molina, 1993, pág. 38). Cabe destacar que después de la primera Revolución Industrial, se procuraron procesos de metamorfosis económico-sociales y tecno-científicos que condujeron a la emergencia de la economía de mercado, a partir del cual se produce la depreciación del potencial de la tierra y de la materia prima que en ella se encuentra, lo que conduce a asumirla como una mercancía sin valor agregado y es su procesamiento la que confiere el valor de uso monetario sometido a las leyes de la oferta y la demanda y es así que se consolida el neoliberalismo que intensifica la sobreexplotación basado en la consolidación del consumismo compulsivo y programado de materias primas y energía y recién surge en la década del 50’, las primeras gestas y alertas de preocupaciones por el medioambiente.

Según (González, A., 2002), Moncrief postula que “los factores explicativos de la actual crisis medioambiental son de tipo histórico, cultural como psicológico” (González, A., 2002, pág. 7). Debido a esto, las concepciones alternativas, creencias, los malos hábitos de consumismo socialmente aceptados, además del desarrollo de la ciencia y la tecnología ha potenciado el extractivismo, incentivado la economía neoliberal y todo ello sumado a la dogmatización religiosa están contribuyendo de modo directo a la devastación ambiental y por ello es la sociedad como tal la que debería solventar los medios para solucionarlos.

### **2.2.3.2 La emergencia de las preocupaciones ambientales**

El reconocimiento de que los efectos visibles del ecocidio evidenciados como contaminación de naturaleza global, depredación, sobreexplotación de la materia prima y sus efectos que ya trasvasan el límite del sin retorno se dieron desde la aparición de los primeros trabajos pioneros de (Carson, 1962) , (Ehrlich, 1968) y (Leopold, 1949), quienes, sin haber sistematizado sus propuestas en relación a crisis ambiental, asumieron una posición de rechazo a la teoría de la valoración económica de la naturaleza en toda su extensión. Desde estos trabajos pioneros hasta hoy en día y debido a la presión local, regional e internacional se ha ido incrementado de manera gradual, mediática en algunos casos por los desastres ambientales, pero principalmente por aquellos problemas globales que no han cesado de incrementarse de modo incontrolable y es así que la subsecuente profusión de pensamiento en relación a las bases psicológicas y conductuales de las preocupaciones ambientales dio lugar a la proliferación de abundante literatura, y llegó, por esto mismo, a convertirse en un tópico insoslayable dentro de las discusiones y que con la aparición de las corrientes socioambientales, el problema energético por el consumo desenfrenado de la energía no renovable y por la importancia que otorgaron “los medios de comunicación sobre los temas ecológicos, son fenómenos que provocan una clara preocupación por el medio ambiente y una amplia concienciación ecológica en amplios sectores sociales” (González, A., 2002, pág. 8).

Según Heberlein (1972, en (González, A., 2002), la tecnociencia, desde sus complejas interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y naturaleza es considerada una de las

principales responsables de la aceleración de la devastación ambiental y consecuentemente, del surgimiento de las preocupaciones medioambientales. Con una mayor precisión, a la par de que la tecnociencia está frecuentemente asociada a la industrialización, urbanización y sus pasivos ambientales, los avances científicos en relación a la identificación de sus efectos de degradación sistemática de algunos de los componentes ecosistémicos han incrementado las preocupaciones ambientales de la colectividad humana en general, en relación a pasivos ambientales debido a las malas prácticas en temas que tienen que ver con el hábitat y los ecosistemas en general . Por otro lado, la tecnociencia, a su vez ha concebido opciones de solución, mitigando las consecuencias de la contaminación por actividades que implican la extracción y procesamiento de los recursos naturales. Asimismo, la búsqueda de justicia por las organizaciones ambientales, según (Cable & Benson, 1993) arroja luces y esperanzas sobre las tensiones inherentes que enfrentan las economías liberales en equilibrar el crecimiento económico con el hecho de tomar decisiones responsables con el medioambiente.

En este sentido, (Castell, 1998) sostiene que las continuas denuncias sobre el deterioro ambiental, verificadas por los expertos y expuestas en todo tipo de cumbres planetarias sobre la problemática ambiental “son asumidas por los movimientos ecologistas y van provocando un progresivo cambio de cultura y pensamiento respecto a la Naturaleza y a los modos de concebir la relación existente entre la economía, la sociedad y la Naturaleza” (González, A., 2002, pág. 9). En esta nueva tendencia, la alternativa que abanderan los ambientalistas está más alineada a propuestas como la de la economía circular de un enfoque de cero residuos, en el cambio estructuras, políticas con escalamiento global, modelos económicos y hábitos socioculturales de consumismo compulsivo.

Por su parte, (Lescano, Valdéz, Lescano, Reyes, & Belaúnde, 2015), sostiene que desde la Declaración de Estocolmo (1972) sobre el medio humano, de la Carta Mundial de la Naturaleza (1982), de la declaración de Río (1992) sobre el ambiente y el desarrollo, la Carta de la Tierra (2000), la Cumbre del Milenio (2000) y las recientes cumbres internacionales para el Desarrollo sostenible, diversas convenciones y cumbres, tanto a nivel de estados como asociaciones civiles, se han pronunciado en declaraciones e informes formulando y elaborando estrategias para la implementación en la Educación Ambiental, desde la capacidad de cambiar

de hábitos a nivel individual, hasta la generación conciencia sociocultural a nivel estados. Desafortunadamente, incluso con todos los esfuerzos desplegados, los dilemas de las crisis ambientales y la degradación ecológica globalizada no se han detenido, y el dilema de pasar de las preocupaciones ambientales a la acción de cuidar nuestro hábitat una duerme el sueño de los justos.

### **2.2.3.3 Dimensiones de las preocupaciones ambientales**

Desde los sucesos de las primeras alertas sobre problemas de contaminación ambiental, la inquietud por la crisis del medio ambiente se ha universalizado a todas las esferas del quehacer cotidiano, desde el terreno político, social y científico, hasta las amas de casa que manifiestan sus preocupaciones ambientales en el reciclaje y compra de productos “biodegradables”. La problemática de no haber consolidado una cultura ambiental sostenible está enraizada en determinados aspectos socio-cognitivos del hombre. Según (Díaz, 2011), la psicopedagogía adoptado a la naturaleza como objeto de estudio y es así como los profesionales de este campo investigan como las habilidades cognitivas asumen los problemas del medio ambiente. Adicionalmente, las ramas emergentes de la psicopedagogía, la psicología ambiental, estudian los hábitos, valores, actitudes y concepciones alternativas e interpretaciones de los estudiantes sobre el medio ambiente y su problemática. En resumen, estas áreas emergentes con la psicopedagogía están enmarcadas dentro del campo de la ética normativa que ayudan a redimensionar adecuadamente los valores ambientales y los deberes hacia el medio ambiente.

Por lo expuesto, anteriormente, la problemática de los dilemas y problemas ambientales es consecuencia de un modelo de procesamiento de la materia prima basado en perpetuar el consumismo compulsivo y programado por el apetito voraz de una economía neoliberal. En consecuencia, “numerosos problemas medioambientales son, en esencia, problemas conductuales, sociales y culturales a nivel del hogar individual, de las compañías de negocios, industrias y departamentos gubernamentales” (Vlek, 2000, pág. 154).

A modo de conclusión, la solución pasa por una Educación Ambiental capaz de impeler cambios axiológicos, actitudinales y conductuales frente a la naturaleza y, por tanto, propender a revolucionar los hábitos de convivencia sociocultural reorientando los desvalores de la exuberancia y en la satisfacción por consumo material hacia otra que propenda a valores de mesura y regocijo con lo que nos brinda la naturaleza.

De lo anteriormente expuesto se desprende que los áreas relacionadas con la sociología, aunque tardíamente haya incorporado a su comprensión científica de su campo de estudio, una perspectiva que involucra la naturaleza, es transcendental que ejerza su rol de refutar la perspectiva, lineal, de la interacción hombre-naturaleza, en razón a que cada vez resulta menos aceptable mostrar la crisis ambiental como el consecuencia del uso de una tecnología inapropiada y anacrónica y que la falta de impulso a las posibilidades heterodoxas de solución responde a condiciones de mercado neoliberal: la inmadurez de la alternativa, un precio exorbitante, falta de información entre los involucrados, o que éstos muestren unas predilecciones no lo suficientemente robustas como para competir con otras elecciones alternativas . Por el contrario, cada vez resulta más evidente el papel que los procesos sociales desempeñan en la generación de la crisis ambiental: se ha descubierto que la sociedad cuenta para la configuración de la problemática ambiental como un componente psico-físico-biológico configurador de holones estructurales que por sus hábitos socioculturales de snobismo y modernidad perpetúan la degradación medio ambiental.

En relación, al campo profesional de la psicología de la conducta desde una perspectiva situado en problema, puede explicar cómo los individuos conjugan su cognición sobre la naturaleza con sus valores, actitudes y acciones volitivas o conductuales frente a su comportamiento ambiental y sobre todo cómo influyen la educación, las políticas de estado y los movimientos sociales defensores de la naturaleza frente a su conducta ambiental. De acuerdo a las investigaciones de Corral (en (Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2006)), los contenidos de las más importantes revistas en cuestiones medioambientales y comportamiento, muestran que los especialistas en psicología ambiental vienen efectuando investigaciones sobre la conducta humana y la naturaleza. Aunque este interés ya existía años

atrás, en la década de los 80, las investigaciones en Psicología Ambiental se vinculaban más con la valoración ambiental sin considerar el aspecto conductual frente a la naturaleza.

En los planteamientos hechos, el comportamiento humano no puede concebirse solo como respuesta ante estímulos, sino como la consecuencia de la afectación biunívoca entre un organismo y los estímulos discretos directamente aplicados, dentro de un escenario social y físico que modula esa influencia recíproca. No obstante, la tendencia ha sido fraccionar no solo los segmentos de la interacción ambiente-conducta del contexto global e histórico en los que ocurren, sino a separar los componentes causales de esa interacción, todo esto con fines analíticos en modelos explicativos lineales lejos de aquellos modelos dinámicos enmarcados dentro de lo que representa la complejidad de la interacción hombre-naturaleza.

Es innegable que se ha mostrado una variedad de los enfoques con que la psicología ambiental aborda las preocupaciones ambientales, el estado del arte actual aún se enfoca principalmente en el cambio de la conducta, centrado en la transformación de los hábitos sesudos de consumismo. Concretamente, se intenta el cambio axiológico, luego un cambio actitudinal y cognitivo, estimulando una disposición favorable como forma de conseguir acciones conductuales eficaces. Pero aquí, ha surgido de nuevo la antigua discusión recurrente de la psicología social sobre, si las actitudes son suficientes para impulsar acciones volitivas o conductuales sobre cómo prevenir, actuar y remediar la crisis ambiental.

La pluralidad de perspectivas relacionadas con las preocupaciones ambientales ha originado cierta anarquía en la medición y utilización de este constructo. Según (Stern, Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior, 2000) diversos autores cuestionan el uso del indicador de preocupación ambiental como variable explicativa de conductas ecológicas, incluso, a sabiendas de que presentan correlaciones positivas con otras creencias pro-ambientales.

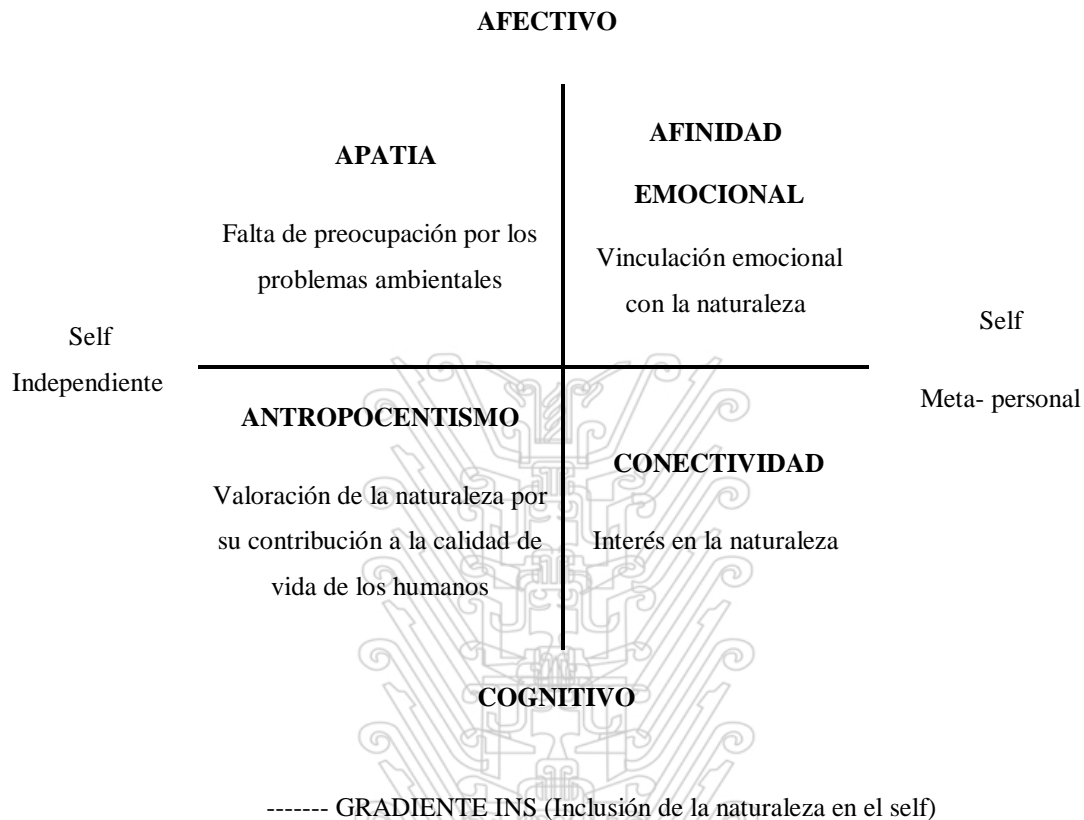
En la misma línea de pensamiento, (María & García, 2012), afirma que la preocupación ambiental se aglutina en tres dimensiones: el cognitivo, el afectivo y el conductual. Cabe destacar que un número significativo de los trabajos coincide en señalar una estructura compleja de constructos de orden superior que van del antropocentrismo-ecocentrismo hacia la

utilización-preservación, con un marcado énfasis cognitivo; apelando al término "creencias" al analizar las actitudes ambientales. La otra dimensión apela a los sentimientos de unión y conexión con lo natural para explicar la preocupación ambiental, donde juegan un papel más relevante los procesos afectivos-emocionales. En consecuencia, las variables que se deben considerar sobre las preocupaciones ambientales deben incluir variables como la afinidad emocional y/o la apatía hacia la naturaleza (dimensión afectiva), identidad ambiental, conexión ambiental (dimensión cognitiva) y la parte conductual relacionada con el aspecto volitivo de la actuación.

Bajo la opinión de (Díaz, 2011), la dimensión afectiva está relacionada con el cómo el hombre se conecta con el objeto generadora de la actitud, que tanto es capaz de vincularse afectivamente o como su yo se conecta con el objeto. La dimensión afectiva tiene que ver con las emociones que involucra en sus juicios de valor y el carácter afectivo que está relacionado con la empatía sujeto-objeto que le proporciona sostenibilidad espacio-temporal. Este factor de naturaleza emocional regula el ímpetu y la temporalidad en la propensión que muestra la persona a conectarse con el objeto que se valora. El ímpetu depende del sujeto y el contexto donde se produce la valoración. Según (Gross, 2004), la dimensión cognitiva hace referencia lo que una persona cree acerca del objeto valorado, desde sus concepciones alternativas, cómo percibe al objeto, para luego mediante el conocimiento estructurado por categorías, atributos y creencias pueda caracterizar el objeto.

Del mismo modo, (Shultz, 2002) apoya la idea al distinguir entre la dimensión cognitiva con la inclusión de la identidad de la naturaleza y la conectividad, donde este último es la medida en que un individuo incluye al medio natural en la representación cognitiva de sí mismo y la dimensión afectiva, más próxima al concepto de afinidad emocional, representada por sentimientos de intimidad, proximidad y cariño.

En este mismo sentido apunta la diferenciación que proponen Perrin y Bansassi (2009, en (Shultz, 2002)) entre "interés en la naturaleza" y "conexión emocional con la naturaleza".



*Figura 1* Modelo conceptual de preocupación ambiental. Tomado de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012, pág. 301).

Según (Stern, 2000) aún no se conoce una conceptualización de aceptación genérica sobre las preocupaciones ambientales. Sin embargo, últimamente este constructo se asume “...como la inclinación a llevar a cabo acciones con intención pro-ambiental” (Stern, 2000, pág. 411). En todo caso, este constructo hace alusión a la movilización de actitudes que en algunos casos se movilizan hacia conductas frente a una valoración ambiental. Lamentablemente, aún no existe compromisos relacionados con las variables, dimensiones e indicadores que permitan evaluar, predecir y dimensionar correctamente este constructo de las preocupaciones ambientales. Marco conceptual

## 2.2.4 Perspectiva ética sobre la naturaleza

### 2.2.4.1 Dicotomía antropocentrismo biocentrismo

Ante la necesidad de considerar la relación hombre-naturaleza, desde un punto de la perspectiva científica, pero con un apoyo filosófico que le dé fuerza, se precisa valores morales, universales y contemporáneos, y nuevos principios éticos que den sustento a las mismas, al evaluar alternativas polarizadas como sujeto-objeto, hechos-valores, metafísica-religión, ciencia-ética, naturaleza- humanidades, entre otras.

Considerando los aportes de (Burgui, 2011), se abordará la perspectiva ética sobre la naturaleza desde dos orientaciones opuestas. El primer, el paradigma antropocéntrico, asume la validez de sus preceptos morales aún vigentes en la mayoría de las culturales occidentales y tan solo consideran que se debe extender su acción moral a mejorar su respeto por la naturaleza. Es decir, en este paradigma el eje central de la moralidad es el bienestar del hombre sin consideraciones de fondo sobre el bienestar de los otros componentes ecosistémicos.

El segundo, un paradigma emergente, que puede resumirse como anti-antropocentrismo para algunos autores o fisiocentrismo para otros, y asume que el primer paradigma presenta visiones ególatras del *homo sapiens* desde su perspectiva que su bienestar, sin consideraciones de los otros es el eje central de la moralidad. En ese contexto, emerge una *ética ecológica* fundamentada en el desarrollo de la ecología, la biología, la geografía y otras ciencias relacionadas para redimensionar la cuestión moral desde una perspectiva más amplia donde la consideración de la naturaleza como el ecosistema que abarca la vida en toda su extensión debe ser eje central de la nueva moralidad. Dentro del presente trabajo de investigación, se pretende delimitar el estudio de la perspectiva de la ética ambiental desde su paradigma tradicional y arraigado, como el antropocentrismo, hacia un paradigma de mayor interdependencia hombre-naturaleza, el biocentrismo, como una corriente moderada del fisiocentrismo.

El rasgo principal de la corriente radical del antropocentrismo es que raramente se discuten sus posiciones abiertamente, pues es obvio que política y socialmente son anacrónicas. Sin embargo, es el paradigma prevalente y parte de los hábitos de consumismo compulsivo de las economías de mercado. Por otra parte, las prácticas industriales, comerciales y de explotación y sobreexplotación de recursos humanos y naturales, que se enmarcan en este paradigma, no siempre se muestran como inaceptables, pues son acicaladas y cubiertas con el velo de lustre ambiental, las hace socialmente aceptables.

El utilitarismo es otra corriente dentro del antropocentrismo y que puede ser considerado como una vertiente del antropocentrismo moral, que arroga valía a los otros vivientes en función de su utilidad para cubrir las necesidades del homo sapiens. Cabe agregar que, en este enfoque, tampoco se considera el valor no instrumental de los ecosistemas o de sus componentes. En el utilitarismo otros factores de mayor significación que estén relacionados con la valía de la naturaleza no son relevantes cuando se tiene que valorar moralmente el comportamiento conductual del homo sapiens ante la naturaleza. En tanto que, el prosperidad y subsistencia del ser humano es indisoluble de su ecosistema, que le suministra recursos, hábitat, entre otros, el hombre debe respetar y conservar la naturaleza. Este es el principio fundamental que sustenta el utilitarismo.

Al mismo tiempo, es común la cuestión ecológica desde la perspectiva del utilitarismo, el asunto intergeneracional y es así que

el hombre de hoy no tiene legitimidad para legar a la humanidad venidera un planeta inhabitable, altamente contaminado y con recursos escasos. Aparecen entonces conceptos como el de solidaridad diacrónica –solidaridad en el tiempo–, a la vez que otros como responsabilidad, deber u obligación adquieren tintes diferentes, al tener que considerarse ahora la dimensión futura. Podría pensarse entonces que, según estas teorías, todas nuestras obligaciones con respecto al mundo natural son en definitiva deberes que tenemos los unos para con los otros, como seres humanos (Burgui, 2011, pág. 32).

Algunos adeptos del utilitarismo suponen que los seres humanos no debería ser guardianes despóticos de la tierra. En cualquier caso y desde cualquier posición dentro del utilitarismo, la naturaleza seguiría siendo una fuente de recursos, con la salvedad que se quiere optimizar la racionalidad y medida para su explotación.

El biocentrismo, para (Marcos, 2001) postula la prevalencia moral a todos los seres vivos, antes de discutir las relaciones hombre-naturaleza. Plantea un paradigma donde se considere el valor no instrumental de las especies naturales vivientes lejos de su valor de uso. La teleología de cualquiera de los ser viviente es el desarrollo de la vida misma en toda su extensión y por ello ya tiene un valor *per se* intrínseco, lo que significa que cada viviente proyecta su destino. La comprensión de esta realidad nos haría entender cuál es el bien para ese individuo y desde ese punto de vista nos obligaría a tomar una posición moral respecto con la vida en una extensión superior a la vida del ser humano. Es decir, se puede negar que el hombre tenga derechos, y aun así reconocerles su valor y su relevancia moral. Esto, en consecuencia, nos llevaría a reconocer que tenemos deberes para con ellos...” (Marcos, 2001, págs. 130-131)

Dentro de esta corriente, cuando “...la naturaleza y los seres humanos se co-pertenecen esta relación se transforma en reconocimiento e integración, dejando de ser la de explotador-explotado. El antropocentrismo individualista choca con un nuevo biocentrismo postmoderno, que va desde Darwin a la socio-biología de Wilson” (Navarini & Elmir, 2012, pág. 32).

En conclusión, aquel antropocentrismo sustentado fundamentalmente en el “principio de autonomía” es cambiado por un modelo axiológico que apoyado por un “principio de co-pertenencia”, se transforma en un biocentrismo más ético en donde la ciencia y la tecnología recuperen algo que no deberían haber perdido: la humildad y el deber a considerar un binomio indisoluble a la relación hombre-naturaleza.

#### 2.2.4.2 Problemas específicos de la ética ambiental

Según Burriel (2005), los problemas específicos de la ecoética se pueden resumir en tres categorías básicas, que son 1) problemas supranacionales, 2) problemas supraespecíficos, y 3) problemas intergeneracionales

Los problemas supranacionales son aquellos que afectan las relaciones internacionales, en razón a que sus efectos se transfronteriza. Como consecuencia de esta problemática, la ecoética nos exige transferir, gestionar y distribuir riesgos debido a que conductas irresponsables de nación pueden afectar la dinámica ambiental de la de sus vecinos y que pueden llegar a ser un problema globalizado.

En la misma línea de pensamiento, (Riere, García , Kristöm , & Brännlund , 2005), sostienen que la crisis ambiental no suelen respetar las fronteras administrativas, delimitaciones socio-históricas ni siquiera delimitaciones geográficas y suelen transfronterizarse con un escalamiento de envergadura, muchas veces globalizada, cuya solución requiere de la aplicación de políticas ambientales de ámbito internacional y hasta globalizado, con el acuerdo de los países. Para solucionar estos tipos de problemas, los países deben tomar acuerdos voluntarios por el “interés común”. Sin embargo, estos protocolos y demás acuerdos parecidos no están precisamente exentos de problemas, lo que muestra el carácter complejo y multidimensional de la problemática.

Frecuentemente estos estados, en nombre de la soberanía, se muestran completamente ineficaces cuando la problemática ambiental se transfronteriza, siendo el calentamiento global, la reducción indiscriminada de la biodiversidad y la deforestación los problemas más recurrentes en relación a la afectación de países vecinos que subsumen los pasivos de estos problemas y que exige investigar e implementar políticas de estado a través de las cuales se puedan concertar alternativas de solución, ya que de forma aislada los países no pueden resolver ni asumir la responsabilidad de la remediación. La operativización de estas políticas de envergadura transnacional suelen también llevar a reflexiones de orden jurídico en relación a responder interrogantes tales como ¿tiene fundamentos de ser legítimo? ¿son distributivas y equitativas en

relación a asumir los pasivos que corresponden a cada país o reflejan la hegemonía de alguno de ellos?

Los problemas medioambientales pueden, y de hecho así ocurre, ser la fuente generadora de tensiones entre naciones o entre regiones. La preocupación que generan estas tensiones se ha ido desplazando desde lo relativo a la posesión y asignación de las riquezas naturales hasta lo relativo al rápido deterioro de su calidad. Según Grasa (1993, en (Dalmau & Tormo, 2001)), este deterioro está tomando dos formas básicas: a) el uso excesivo de determinados recursos, incluyendo su posible desaparición y b) la degradación del recurso -y del entorno- provocada por su creciente contaminación, dificultando así su utilización e incrementando sus costes. En determinados casos, este deterioro adquiere dimensiones globales que afectan seriamente a la seguridad internacional. Es decir, según Grasa (1993) la nueva concepción de seguridad se ve influenciada, principalmente, por dos aspectos: 1) la nueva percepción de la configuración de problemas ambientales y 2) la creciente consideración de la ponderación de cuestiones no militares en la seguridad.

Los problemas supraespecíficos tienen que ver con las interacciones hombre-otras especies vivientes y los ecosistemas en general. El hecho fundamental de este tipo de problemas es si las otras especies vivientes tienen un valor no instrumental *per se*. “Aquí se dirime si los otros seres vivos tienen también un valor en sí o solamente un valor utilitario, por lo que pueden aportar al hombre. Si les reconocemos valor en sí habría que introducir algún criterio de gradación” (Marcos, 2001, pág. 110).

El dilema para la ecoética está en resolver el *estatus quo* del antiespecismo. Según (Melendi, Scafati, & Volkheimer, 2006), una de sus manifestaciones de la problemática supraespecífica está dada por la actual crisis de biodiversidad. En otras palabras, se trata, en una primera aproximación es la desaparición irreversible de especies biológicas o su sometimiento a condiciones que conducen a la extinción.

Para la ética ambiental, quizá la mejor clasificación para la problemática ambiental es la que pone de manifiesto las interacciones causa-efecto de las interacciones entre las actividades antropocéntricas del hombre con la naturaleza o sus pares en el tiempo y el espacio. Los dilemas

que afronta la ecoética son esencialmente problemas ambientales de naturaleza supranacional, intergeneracional y supraespecíficos.

En relación a las cuestiones *intergeneracionales*, tal como los sostiene (Marcos, 2001), tienen que ver con la transgresión de los intereses de las generaciones futuras. Si bien es cierto que se tiene conciencia del legado del planeta a nuestros descendientes, hacerlo en las mejores condiciones es tema de la ética ambiental. El dilema que deberá ser abordado por la ética ambiental es que tendría que ser a costa de redimensionar progreso tecno-científico y el modelo neoliberal de la economía de esta generación, utopía aun recurrente en relación a que las numerosas teorías de ecologismo o ambientalismo no se han podido operativizar de modo efectivo.

Ahondando las reflexiones sobre las acciones de las hombres para con el futuro, (Marcos, 2001) sostiene que son estas acciones las que tenemos que cambiar para honrar nuestros compromisos de preservación de la raza humana que aún no existen de una naturaleza en condiciones óptimas. Tan solo plantear la metamorfosis de nuestra accionar frente a la cultura ambiental, la retórica sin solvencia argumentativa y sin fundamentos filosóficos no han mostrado asertividad en lo propositivo de implementar una educación ambiental consistentes con estos principios. En opinión de (Marcos, 2001), “éticas pensadas en términos de derechos poco nos dicen sobre nuestra conducta para con aquellos que no pueden tener actualmente derechos, pues no tienen siquiera existencia actual” (Marcos, 2001, pág. 118).

En consecuencia, se requiere de principios para la responsabilidad con futuros humanos y (Jonas, 2012) expone que aun nuevo fundamento de la responsabilidad sería una ética orientada al futuro, no está considerando el futuro de la ética que podría significar una fundamentación de una ética para las generaciones venideras, sino que está proponiendo una ética que trata regular las acciones del presente para dejar un legado a las generaciones futuras. Esta ética es necesaria en razón que nuestro accionar cotidiano, avalada por la tecno-ciencia globalizada ha transgredido la capacidad de carga de la naturaleza, así como la finitud de sus recursos está llegando a límite y es el tiempo de reconsiderar nuestro accionar en favor de los descendientes. Esta ética orientada hacia el futuro nos alerta sobre el hecho que en ninguna etapa

de la historia el hombre tuvo tan poder, ni fuerza irracional para devastar la naturaleza como lo ha tenido en siglo XX y en este nuevo milenio es la hora de asumir nuestra responsabilidad intergeneracional.

## **2.3 Marco conceptual**

### **2.3.1 Concepto de ética formativa**

#### **2.3.1.1 Introducción**

Si este trabajo de investigación pretende establecer lineamientos para formalizar una propuesta sobre la ética formativa en estudiantes de ingeniería que pueda dar respuesta a los principales problemas ambientales y sociales de nuestro tiempo, se hace necesario reconfigurar la racionalidad práctica de la construcción del *ser* para concretarse en orientaciones de actuación capaz de superar la estrechez del esnobismo cotidiano; por otra de autorrealización en concordancia con el interés de los *otros*, independiente de condiciones espacio-temporales.

Sobre la base de la consideración anterior es necesario propender hacia una reingeniería de la profesionalización dentro del campo de actuación *del deber ser* como eje transversal a todas las actividades formativas de la estructura curricular y así lograr formar profesionales que pueda reflexionar y reconfigurar permanentemente su actuación profesional con respeto hacia el medio ambiente y bajo el paradigma verde de que, *la prevención es antes que la remediación*, como único medio de ser un profesional bueno.

El dilema ante esta propuesta conduce a la génesis del problema filosófico, la de plantearse si el *deber ser*, la ética, ventajosa para el hombre en tanto que es el que la ejerce, será capaz de ser objetiva en hacerse cargo del *ser*, la naturaleza en todo su contexto. Respecto a la

disyuntiva de la objetividad y considerando que el hombre ha mostrado sobre la naturaleza *irracionalidad y capacidad de acción transformadora*, y que en cierto modo le da *status quo* de supremacía, por lo menos temporalmente sobre la naturaleza, este trabajo pretende buscar la dimensión moral en la cotidianidad de la actuación del hombre, en el desarrollo de su ciencia, tecnología y en sus relaciones socioculturales.

Si bien es cierto que, la ciencia y tecnología son importantes para abordar la problemática ambiental, no son las únicas variables que puedan dimensionar en toda su extensión el carácter complejo y multidimensional de la realidad del medio ambiente. Por decir menos, en la actualidad ninguna aplicación tecnológica logra reducir el problema alarmante del calentamiento global.

En consecuencia, la ética formativa a proponer debe representar el horizonte orientador de legitimidad tecno-científica, jurídica, de políticas de estado y contextos socioculturales como una ética de mínimos dentro de la racionalidad práctica para establecer de modo vinculante en toda la estructura social los deberes insoslayables para convivir en armonía con la naturaleza. En la búsqueda de este principio moral se asume la posición dentro del campo de la ética del discurso con una ética de mínimos, en relación a lo que se refiere a la naturaleza que, *el fin no justifica los medios*, y por ello, *la prevención es antes que la remediación*. Entendida la ética de mínimos como una parte del contractualismo, se tiene claro que aún es utopía la fundamentación de los principios éticos dentro de las facultades de ingeniería química con carácter de universales en todas sus actividades cotidianas, lo que obliga, sin embargo, formalizada la voluntad institucional de redimensionar la profesionalización, a la búsqueda de acuerdos en todos sus estamentos a asumir mínimos éticos que garanticen el nuevo paradigma formativo dentro del respeto por el medio ambiente. Desde la visión estratégica, la introducción de una ética de mínimos permite que el consenso de los stakeholders se imponga frente a los argumentos de la conciencia moral y así sobre la formalización del consenso se puede fundamentar el marco jurídico y la obediencia voluntaria de los consensuados o en todo caso para ejercer la coerción necesaria basado en el discurso del consenso voluntario. La ética de los mínimos, categóricamente se fundamenta en la praxiología de su implementación, en el sentido más utilitarista del constructo.

Desde su enfoque contractualista, la ética de mínimos se fundamenta en la filosofía liberal-empirista y en la filosofía hobbesiana que parte del supuesto de que la sociedad está constituida de modo natural y entrópicamente por una composición de individuos configurados en la variabilidad de redes pasionales, dentro de la teoría del caos; y de lo que se trata de explicar es como vencer el factor entrópico para propender la transición de este individualismo atomista y complejo a la reconstrucción de la sociedad, y en el caso particular de las facultades profesionales, de carácter absolutista y contranatural. Además, del aporte hobbesiano, la propuesta de la acción deliberativa de Jürgen Habermas a partir del cual se postula que, por su raíz empirista, la ética de mínimos restringe la eticidad de los actos a su aprobación o desaprobación, previamente consensuados, retransformando así a la ética de los mínimos en una propuesta de corte consecuencialista y emotivista; porque en el primer caso, la viabilidad de su implementación es netamente de corte utilitarista y en el segundo caso, porque la satisfacción o insatisfacción que percibimos ante determinadas acciones de su implementación depende más de los sentimientos que de una reflexión racional y que se concrete en hechos de reconsensuar, de ser necesario los mínimos *o a priori éticos* irrenunciables que produzcan aquiescencia con la validez intersubjetiva de las normas que exigen concomitantemente a honrar los pactos alcanzados. En esta posición asumida se postula redimensionar el modelo formativo de los ingenieros químicos con una ecoética de mínimos dentro del paradigma de la ecoformación, introduciéndolo transversalmente en todos los niveles de la estructura curricular, así como en cada una de las actividades y estrategias didácticas como único el medio para cambiar la cultura y la eticidad de los futuros estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### **2.3.1.2 La construcción moderna de la ética ambiental**

Para mantenerse a la vanguardia del movimiento mundial de protección del medio ambiente y nutrirlo conceptualmente, desde los 90', diversos especialistas de la comunidad científica en ética ambiental han perfeccionado y ampliado visiblemente su actividad y ya se observan algunas tendencias nuevas. Según (Agius, y otros, 2010) las tendencias más importantes son: 1) los especialistas en ética ambiental concentran su actividad en la praxiología de la ecoética,

en la elaboración de políticas ambientales. Es decir, la teorización despliega esfuerzos para valerse de la hermenéutica práctica para articular principios con hechos delimitados orientados a mejorar la relación con el medio ambiente. 2) Los entendidos en la ecoética de disímiles cosmovisiones han logrado concretar el carácter interdisciplinario, y así se han estructurado teorías, menos endogámicas, más abiertas y menos ortodoxas en relación a ser la construcción de una sola disciplina. 3) Los entendidos en lo que se refiere a la ética ambiental intentan discutir la problemática medioambiental desde una perspectiva sistémica y desde la complejidad y las escuelas del posmodernismo, la fenomenología de Husserl, la ética de la responsabilidad de Jonas, son mucha más promisorias para la ecoética moderna. 4) se están desplegando esfuerzos por conciliar los aportes de las diversas tradiciones religiosas al discernimiento de la ecoética. Se puede decir que se está configurando una ética ambiental con visión globalizada y de consenso multicultural. 5) La justicia ambiental es el tema central de la ecoética.

A pesar que se ha producido una profunda discusión concerniente a las bases filosóficas que subyacen a la ecoética se ha consensuado que, en esta rama de la ética está fundamentada en los siguientes principios: 1) La justicia ambiental como exigencia de una proto-ética, cuyas extensiones están relacionados con el prorrateo de los beneficios de la explotación de los recursos naturales y la otra extensión relacionado con lo participativo en la toma de decisiones. Si bien es cierto que la justicia ambiental de la cotidianeidad es intuitiva y simple de concebir y asumir, la globalización de este constructo es complejo y aún se encuentra en el campo de argumentación, lejos de poder vinculante para todas las naciones y las culturas del mundo. 2) el principio de la paridad intergeneracional. 3) El principio de la consideración ecosistémica de la tierra, del cual todos los vivientes son parte indisoluble del sistema.

Finalmente, en la conceptualización de una ética moderna, debemos considerar que la praxiología de una ética ambiental está dentro del campo de la ética aplicada y los expertos han consensuado más en asuntos prácticos de este campo, que en los asuntos propios de los fundamentos filosóficos de la moralidad.

En consecuencia, con los fundamentos propuestos por Agius, la configuración de una ecoética moderna tiene que ser inclusiva; por ende, considerando que, en todas las

cosmovisiones, la conservación del medio ambiente es el denominador común, estas escuelas no son antagónicas en lo primordial, sino recíprocamente complementarias. Las escuelas asumen distintas premisas en la forma como pretenden proteger el medioambiente y desde la complejidad de lo que representa de la ecoética, deben propender a la búsqueda una reconciliación hombre-naturaleza, basados en la consideración moral del “deber con los seres humanos, el deber con los animales, el deber con todas las formas de la vida y el deber con la naturaleza en general” (Agius, y otros, 2010, pág. 39). Según los autores citados, estos deberes están asumidos como los cuatro pilares o principios morales de cuatro corrientes de la ecoética: “la antropocéntrica, la protectora de los animales, la biocéntrica y la ecocéntrica” (Agius, y otros, 2010, pág. 39). El antropocentrismo moderado fundamenta y regula los derechos y deberes del hombre frente al medio ambiente para su mejor administración y uso racional. Las otras corrientes, dentro del campo del anti-anthropocentrismo se disponen en un horizonte de mayor equilibrio hombre-naturaleza y, por tanto, dentro de una ética para el medio ambiente direccionando nuestro comportamiento volitivo y conativo en relación a respetar y hacer respetar la normativa del cuidado del medioambiente.

Para analizar la problemática de la fundamentación de la ecoética, habiendo discernido sobre las propuestas éticas y examinados los modelos que explican la génesis del desarrollo de la moral humana y considerando la complejidad de lo configura la ética es necesario proponer un modelo para establecer sus fundamentos. Es insoslayable el hecho de fundamentarlo en bases creíbles y terrenales en el sentido que puedan estar dentro del campo de una ética aplicada y que no termine siendo simplemente una especulación filosófica del *deber ser*.

Es necesario para que la fundamentación de este campo, la ecoética se aleje del campo de la utopía y no caiga en las trampas del lenguaje coloquial y así aquilatar lo que el hombre en su cotidianeidad y corrientemente debe entender por ética y ecoética. Según (López de Goycochea, 2014), al provenir la palabra ética del vocablo êthos hace alusión al carácter o forma de vida y “esta forma de vida implica dos niveles bien diferenciados: uno atiende a la naturaleza impresa de los hábitos que tenemos, mientras que otro hace referencia al hacerse de cada hombre en la vida” (López de Goycochea, 2014, pág. 15). Basados en esta definición de ética, los deberes constituyen objeto de estudio de este campo de la filosofía, la ética y son

aquellos deberes, mínimos necesarios en la que la vida se da a plenitud, y que según Platón sea una vida virtuosa o vida buena y en el contexto de la presente investigación un profesional bueno.

Para finalizar, si se considera que la ética o filosofía moral, es el tratado de los principios que norman la conducta humana, una cuestión esencial es: “¿Cómo se decide si una acción es o no moralmente correcta?” (Common & Stagl, 2008, pág. 7). De acuerdo a la deontología, el comportamiento moral es un asunto de asumir obligaciones, una cuestión de deber. Interpretando a López de Goycochea (2014) en el campo del pragmatismo y considerando que el hombre ejerce su derecho de supremacía en la naturaleza y es el sujeto de autovaloración moral y ante las dos propuestas anteriores, surgieron otras dos escuelas de pensamiento, la consecuencialista que considera que el comportamiento moral se debe juzgar en términos de consecuencias que derivan de una acción humana determinada y la escuela utilitarista que es una variante del consecuencialismo y asume que el comportamiento moral de una actuación está determinado por la correlación entre el placer y el dolor que pueda esta pueda producir. Según López de Goycochea (2014).

Finalmente, a modo de conclusión (López de Goycochea, 2014) sostienen que el ser humano es fundamentalmente social e histórico. Por eso Zubiri exige una adecuación de la situación concreta de los humanos dentro de una sociedad en un tiempo histórico concreto. Esto implica un cambio real y efectivo de las posibilidades de perfección que el ser humano, debido a su racionalidad y espiritualidad tiene asociado a su ser, en tanto que está constituido como un ser psico-físico. El hombre, así, se ve obligado a hacerse cargo de la realidad de una forma responsable, cargando con la incertidumbre moral que supone la indeterminación de las posibilidades que le pueden llevar hasta su perfección. Este es su drama, que tan lúcidamente supieron ver y expresar las corrientes existencialistas: el paso de lo puramente biológico a lo radicalmente humano.

Pues bien, todo esto nos lleva a contemplar la ecoética desde aquellos principios que, deducidos por la razón, se nos muestran como posibilitantes de nuestra propia perfección y felicidad. En definitiva, siguiendo a Ortega y Gasset, podemos concluir afirmando que el ser

humano aparece como un ser moral y libre, con un quehacer histórico vital que es dar cuenta de la realidad. Surge, así, el animal valorativo, es decir, el ser capaz de valorar de forma diferente las distintas posibilidades que tiene ante sí para conformarse en la realidad desde un sistema de valores dado. Y esa realidad de la que debemos dar cuenta se compone, no solo de nuestra vida individualmente considerada, sino de nuestra vida vivida y desarrollada en un entorno que la conforma. Por tanto, si hay ética de la vida, será una ética de nuestra vida humana y de su entorno ambiental donde se desarrolla y se construye, no como una dualidad externa y objetivable, sino como una unidad intrínseca y subjetivable.

### **2.3.2 Concepto de preocupación ambiental**

Para contextualizar el campo de acción de las preocupaciones ambientales, según los lineamientos del Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA, (Sena, 2015, pág. 71) propone que el estudiante debe

1. Comprender que las personas son parte indisoluble del medio ambiente y que cualquier cosa que hagan altera el entorno de forma perjudicial o beneficiosa.
2. Adquirir conocimientos genéricos para el ciudadano común y específicos para los profesionales de cómo pueden resolverse los problemas ambientales y admitir la responsabilidad individual y social para contribuir en su solución.
3. Desarrollar modos de pensamiento y actuación analíticos para comprender, prevenir, y en la acción ayudar a corregir los excesos que se producen en el medio ambiente.

La adquisición de estas competencias replantea la eticidad que fundamenta la presente investigación. Es necesario desarrollar la ética ambiental como eje transversal de la formación de los profesionales que ayude a sustentar la dimensión afectiva-cognitiva como la conductual. de todo esto se desprende que la formación en ética ambiental debe rescatar su rol fundamental, la de ser un componente relacionado con todas las estrategias que proyectan de forma holística la convivencia con y en la naturaleza, como único de concienciación de la crisis ambiental

propendiendo a una educación en la acción, basado actitudes, valores y fundamentalmente comportamientos conductuales y volitivos para el cuidado y remediación del medio ambiente.

Continuando con esta aproximación conceptual, Van Liere y Dunlap (1981, en (González, A., 2002)), delimitan el campo de acción de las preocupaciones ambientales y proponen que las cuestiones de fondo que configuran el constructo de preocupaciones ambientales son, en primer lugar, los problemas de contaminación ambiental en todas sus formas, la pérdida de biodiversidad por la devastación de la naturaleza y la reglamentación prospectiva sobre el uso racional de los recursos para dar sustentabilidad y sostenibilidad a nuestro compromiso intergeneracional. Esta triada, ante las percepciones de la población son los responsables de la crisis ambiental globalizada. Por otro lado, si se “analizan la preocupación ambiental a través de tres dimensiones: la percepción de los problemas medioambientales, la implicación en conductas ecológicas y el apoyo a la regulación medioambiental. De esta forma, incluyen aspectos conductuales dentro de este concepto” (González, A., 2002, pág. 18).

La investigación bibliográfica para la presente investigación no ha encontrado una conceptualización manifiesta, establecida y consensuada sobre este constructo. Si bien es cierto que este constructo principia a considerarse como las reflexiones, en primer lugar, de intención, que muestra el ser humano frente a la crisis ambiental. Para cualquiera de los enfoques sobre las preocupaciones ambientales “resulta en una aproximación estructural de la preocupación ambiental basada en una serie de dimensiones que aglutinan las distintas actitudes expresadas hacia la problemática ambiental” (Amérigo, Aragonés, & García, 2012, pág. 300). Sin embargo, si bien es cierto que no existe acuerdos sobre la naturaleza de los indicadores o dimensiones que caracterizan este constructo. (Amérigo, Aragonés, & García, 2012) afirman que la mayoría de los trabajos coinciden en señalar una estructura de dos dimensiones, una con un marcado énfasis cognitivo; apelando al término “creencias” a la hora de analizar las actitudes hacia el medio ambiente y dentro de esta dimensión se han ido incorporando otros trabajos que recurren a los sentimientos de unión y conexión con el entorno para explicar la preocupación ambiental y otra dimensión afectiva relacionado con los procesos afectivo-emocionales como lo pueden mostrar las investigaciones sobre afinidad emocional hacia la naturaleza de (Kals, Schumacher, &

Montada, 1999) y ambos determinando la extensión de lo volitiva y conductual en relación a las preocupaciones ambientales.

En tal sentido, en lo relacionado con el presente estudio, las preocupaciones ambientales, según (Kaiser, Wolfing, & Fuhrer, 1999) proponen la presencia de diversas aproximaciones fundamentadas en el desarrollo de actitudes de naturaleza general y específica hacia la naturaleza orientados a redimensionar la inquietud sobre los problemas ambientales. Para estas aproximaciones,

los componentes básicos de las actitudes como son el conocimiento, el afecto y la intención conductual han sido normalmente utilizados para intentar predecir la conducta ecológica como compromiso verbal de llevarla a cabo, en un caso respecto a un objeto de actitud como el medio ambiente y en otro, respecto a una conducta relativa o relacionada en alguna medida con el medio ambiente (González, A., 2002, pág. 20).

En conclusión, las génesis y alternativas de solución a la problemática ambiental aún son dinámicas, complejas y difusas y se configuró desde la psicología conductual a partir de factores individuales, tales como actitudes afectivas, los valores, la cognición, y las acciones volitivas así como del contexto socio-cultural de los hombres y “las decisiones conductuales de los individuos están condicionadas por las opciones que imponen las instituciones sociales y las organizaciones y los cambios en los patrones que configuran estas instituciones han de ser provocados por cambios en los estilos de vida” (Oskamp, 2000, en (González, A., 2002, pág. 14)).

Por lo expuesto, el ecocidio cuya génesis es la crisis ontológica del hombre frente a la naturaleza que ha desvalorizado los comportamientos proambientales con inacciones volitivas que germinan desde estructuras socioculturales enraizadas en el neoliberalismo y que aun no han podido ser reconfiguradas por ningún tipo de modelos de Educación Ambiental.

## **2.4.2 Dimensiones de la preocupación ambiental**

### **2.4.2.1 Dimensión afectiva**

Según (Maes & Kals, 2002), los elementos afectivos y emocionales son pocas veces incluidas en la explicación de una orientación pro-ambiental, como otro de los factores importantes, además de la naturaleza cognitiva jerárquica de los valores y las actitudes. La afinidad hacia la naturaleza, entendida como la preferencia a escoger escenarios diversos, indica un componente de valoración afectiva o inclinación emocional favorable (empatía). En consecuencia y en este propósito (Corral-Verdugo, Bonnes, Tapia-Fonllem, Fraijo-Sing, & Carrus, 2009) sostienen que la posibilidad de que este concepto de afinidad hacia la diversidad en la naturaleza esté relacionado con los afectos hacia la misma, siendo otro de los factores afectivos en favor de lo pro-sostenible. Las emociones son la base para el desarrollo de actitudes favorables hacia la naturaleza, por ello es importante la incorporación de lo afectivo y de los contenidos emocionales para comprender las tendencias humanas hacia la preservación de lo natural.

(Kals, Schumacher, & Montada, 1999), resumen en el marco de las aproximaciones teóricas y empíricas estudiadas que, son las emociones hacia la naturaleza donde se encuentran la afinidad hacia la naturaleza, la conexión emocional con la naturaleza, el amor hacia la naturaleza (Perkins, 2010) y las intenciones hacia la naturaleza (Moyano-Díaz, Olivos, & Aragonés, 2014). En todos los casos, una mayor afectividad emocional hacia la naturaleza se relaciona directamente con la preocupación, la conducta pro-ambiental, y el bienestar emocional.

La importancia de la afinidad emocional hacia la naturaleza ha sido destacada por (Kals, Schumacher, & Montada, 1999, pág. 180) como uno componente psicológico implicado en las intenciones y conductas pro-ambientales y esta afinidad positiva hacia la naturaleza es una especie de sentimiento de amor por la naturaleza que promueve en el individuo a ser comprometido con la protección de la misma. Estos autores propusieron que esta afinidad está compuesta por

motivaciones positivas o negativas vinculadas a las atribuciones y evaluaciones de auto responsabilidad ante una acción de cuidado ambiental. Los autores propusieron las siguientes motivaciones como medidas operacionales del afecto hacia la naturaleza: (a) sentimientos de autculpa (por no hacer lo suficiente para ayudar en la protección), (b) la indignación (del daño causado a la naturaleza) y el enojo (de que otros dañen o no hagan nada para modificarlo) (Kals, Schumacher, & Montada, 1999, pág. 181).

En consecuencia, autculpa, indignación y enojo configuran el constructo afinidad emocional hacia la naturaleza que resume los diferentes matices de sentimiento hacia la naturaleza propuestos por (Kals, Schumacher, & Montada, 1999) y consideran, además, que estas son variables de mayor ponderación como predictores de las decisiones conductuales para la protección de la naturaleza.

En la misma línea de pensamiento que el modelo de (Kals, Schumacher, & Montada, 1999), la afinidad emocional hacia la naturaleza puede, a su vez, originarse e incrementarse con la frecuencia de contacto con la misma, así como con contexto social que acompaña en dicho contacto al individuo en diferentes momentos de su vida. En la infancia, parece más relevante experimentar el contacto con familiares directos, y en la etapa juvenil y la adultez, se logra una mayor afinidad emocional en un contexto social de amistad. Asimismo, aquellas personas que visitan frecuentemente, viven o se criaron en zonas rurales presentan mayor contacto con lo natural y, por ende, desarrollan mayor afectividad a la misma. De la misma forma, (Bethelmy, 2012) señala que el contacto directo con el medio ambiente es el que tiene un efecto mayor sobre la afinidad emocional que los mismos valores de la persona, en tanto que, (Kals, Schumacher, & Montada, 1999) establecen que esta atracción emocional hacia la naturaleza predice comportamientos pro-ambientales y que, a su vez, el continuo contacto con lo natural fortalece dicha cercanía o afinidad emocional.

Asimismo, (Kals, Schumacher, & Montada, 1999), agregan que la atracción emocional hacia la naturaleza tiene sus fundamentos conceptuales en la hipótesis de la biofilia de Wilson (2000, (Bethelmy, 2012)), en la cual la conexión de los humanos con el medio ambiente se

apoya en una base biológica que genera una afinidad que le proporciona bienestar y sentimientos de pertenencia positivos. Esta afinidad natural se extiende hacia todos los seres vivos o hacia cualquier forma de vida, resaltando a la aproximación filogenética frente a la ontogenética en la motivación como especie por la preservación y el cuidado de la naturaleza y de los recursos para el bien común (Bethelmy, 2012, pág. 25).

(Mayer & Frantz, 2004) avalan la hipótesis que no solo las creencias predicen las actitudes y conductas pro-ambientales, sino también la cuestión afectiva del individuo que desarrolla en la experiencia del contacto con el medio ambiente y suponen una conexión con el medio ambiente como una expresión del afecto del individuo hacia la experiencia y sentimiento de unión con la naturaleza.

#### **2.4.2.2 Dimensión cognitiva**

En relación a esta dimensión de la conciencia ambiental es necesario destacar el rol de los medios de información y el grado de conocimiento que muestran los ciudadanos frente a la crisis ambiental y sobre el rol del Estado y sus instituciones responsables. En este apartado se aborda el examen de estas dos facetas. Primero, se analiza el grado de información general sobre cuestiones ambientales como indicador del interés que el hombre muestra por la problemática ambiental, y en segundo lugar, el grado de conocimiento específico sobre determinados temas ambientales y sobre los organismos públicos de la gestión ambiental. La primera faceta de la dimensión cognitiva analiza la percepción de los hombres sobre su propio nivel de información sobre temas ambientales. Es decir, la percepción del nivel de información sobre el medio ambiente y la segunda faceta es el conocimiento específico sobre temas ambientales. En esta faceta, se indaga el nivel de conocimiento específico de la población sobre cuestiones concretas relacionadas con el medio ambiente o el grado de conocimiento sobre diversas cuestiones ambientales.

En lo que respecta a la autotrascendencia, mientras exista una correlación entre las preocupaciones ambientales y la relación de interdependencia hombre-naturaleza, con la

perspectiva de asumir una perspectiva biosférica con la autotranscendencia, dentro de la pirámide de Maslow, la perspectiva de las preocupaciones ambientales es más psicológica que sociológica y se establecen dentro del marco de una teoría cognitivo-social de preocupación ambiental fundamentada en la valoración del medio ambiente según los niveles de desarrollo de estos valores en la construcción del propio yo, y debido a esta ontogénesis, el nivel de preocupaciones ambientales que desarrollan las personas obedecería a la interdependencia que deba desarrollar el hombre en su relación indisoluble con la naturaleza.

De igual manera, (Bragg, 1996) reivindica que el hombre se identifica con las otras expresiones de vida en toda su extensión, con los nichos ecosistémicos en general y no sería necesario las estrategias básicas del tipo egocéntricas, filantrópicas o basados en la ética para lograr comportamientos ecológicos lejos del campo de la obligación, pues al diluirse la diferencia del yo antropoide con el yo biosférico, el interés personal conllevaría al cuidado del yo ecológico, asumido como un extendido del yo dentro del marco de toda la tierra como el valor o unidad de medida de las cosas.

El constructo relacionado con el yo ecológico afecta el “funcionamiento cognitivo, emocional, motivacional y conductual de los individuos, de tal forma que habría mayor sensibilidad, simpatía y disposición a la acción con respecto a todas las formas de vida incluso con los espacios y objetos físicos” (Bragg, 1996, en (González, A., 2002, pág. 108)).

Basados en las propuestas que se han venido realizando, (Stern, Dietz, Abel, Guagnano, & Kalof, 1999) reivindican que el hombre generará una actitud y en algunos casos tomará una posición, hacia cualquier hecho que pueda ocasionar perjuicio a las situaciones, o circunstancias al que asigne algún tipo de valor y, del ser caso, lo pueda obligar a involucrarse en inhibir o diluir el prejuicio. En este contexto, las preocupaciones ambientales germinarían a partir de sus concepciones alternativas y sus contextos socio-culturales que terminan modelando sus creencias y dogmas que definen finalmente sus valores como juicios o pautas que rigen la acción volitiva hacia lo propositivo. En consecuencia, ante los dilemas sobre los problemas medioambientales, el ser humano se examinaría las discrepancias entre sus valores y la problemática ambiental y fundamentado en estos hechos evaluará una actitud, donde “...en vez

de considerar todas las acciones, posibles consecuencias y valores, se examinan solo unas pocas opciones y una o dos de las principales consecuencias de cada opción y se evalúan entonces conforme a un limitado grupo de valores personales” (Stern, P.; Dietz, T., 1994, pág. 69).

Finalmente, las preocupaciones ambientales que muestra el hombre son la consecuencia de dinámicas productivas y complejas y estas interacciones dinámicas basadas en valores y/o creencias relativamente constantes y que actúan como referentes, evalúan reducir el proceso cognitivos para tomar una posición y desde sus concepciones alternativas que influirían en los correlatos entre los valores y las actitudes y de hecho estos correlatos son una parte primigenia de su posición, lejos aún de configurar su acción volitiva hacia la conducta ecológica de la acción.

#### **2.4.2.3 Dimensión conductual**

La dimensión conductual es el factor que impulsa la conciencia ecológica y es la acción volitiva hacia la conducta orientado a la concreción de actuaciones ambientalmente comprometidos con la revaloración de lo natural, desde la óptica como persona y como ser social. El ámbito del comportamiento como persona individual recoge comportamientos de carácter particular, como la decisión de asumir la adquisición de bienes respetuosos con el medio ambiente, la reducción y migración de los recursos energéticos, la racionalización en la explotación de los recursos naturales insuficientes, segregación correcta de residuos potencialmente reciclables. El ámbito de la acción colectiva se refiere a las conductas, generalmente públicas o simbólicas, de conductas de solidaridad al amparo del medio ambiente, como es el caso de participar en programas de voluntariado para la defensa del medio ambiente.

(Bethelmy, 2012), sustenta que el interés por descubrir los factores psicológicos relacionados en las preocupaciones ambientales ha conducido a investigaciones para comprender cómo los hombres se involucran y participan ante los problemas ambientales, como las amenazas del deterioro de los recursos naturales y las consecuencias negativas que tienen los problemas ambientales de naturaleza global median en su conducta frente a estos problemas.

Según (Fransson, 1999), la preocupación que muestran los hombres sobre el medio ambiente es una de las variables psicológicas estudiadas en la movilización de actitudes, emociones y conductas pro-ecológicas y estas pueden estar guiadas por motivaciones egoístas, socioaltruistas y bioesféricas (Amérigo, Aragonés, & García, 2012), o puede también tratarse de una actitud general que encierra una preocupación por la problemática de la contaminación en general (Corraliza & Berenguer, 1998). En cualquier caso, la conciencia de esta problemática tiene un papel importante en la adopción de conductas favorables hacia la naturaleza. A continuación, se hace una revisión de los principales conceptos y variables relacionadas con la preocupación y las conductas pro-ambientales.

Todas las conductas o acciones volitivas y conativas del hombre, orientadas de manera consecuente al sostenimiento óptimo de los recursos naturales, al equilibrio de los ecosistemas y que a su vez responden a necesidades sociales e individuales, son consideradas y definidas como conductas pro-ambientales, conductas ecológicas o amigables con naturaleza. (Corral-Verdugo, Bonnes, Tapia-Fonllem, Fraijo-Sing, & Carrus, 2009), postulan que las conductas pro-ambientales pueden ser entendidas y explicadas por diferentes factores psicológicos personales o procesos que dirigen al individuo a asumir comportamientos en defensa de la ecología y dentro de la concepción de la sostenibilidad. Según (Ferrer, 2006), el movimiento de la ecología profunda aporta un elemento de integración para el análisis del constructo conductual en pro del medio ambiente, considerando la dimensión social que es insoslayable en el quehacer de las actividades del hombre frente a cuestiones ambientales.

La preocupación ambiental ha sido estudiada como un tipo de estresor ambiental, es decir, una especie de estímulo que pone en alerta la actuación de las personas. (Homburg, Stolberg, & Wagner, 2007) sostienen que este tipo de estresor ambiental, por un lado, puede ser paralizante para la persona, pero también puede actuar como motivador para indagar, conocer y orientar la ayuda necesaria, que en este ámbito va dirigida al cuidado de la naturaleza. Los autores mencionados definen operacionalmente algunas de las preocupaciones ambientales estudiadas en la literatura, los problemas de contaminación en sí mismos (contaminación del aire, del agua, de los alimentos, de los materiales de construcción), los problemas ambientales

originados por accidentes y catástrofes naturales (los huracanes) y los de naturaleza global (cambio climático).

Según (Corral-Verdugo, V., 2001), las creencias sobre el medio ambiente, en particular, pueden ser consideradas como una variable psicológica disposicional importante para conocer y predecir las actitudes, motivaciones, intenciones y acciones pro-ambientales de las personas. Un modelo alternativo considerado para la explicación de la conducta pro-ambiental es la teoría de activación de la norma-valor de (Schwartz, 1994). Este modelo propone principios de naturaleza axiológica, entre los que cuentan, los valores de autotrascendencia según la pirámide de Maslow, el universalismo y la benevolencia todos ellos en pro de una conducta ambiental equilibrada. (Schwartz, 1994), asume los valores de autotrascendencia es manifestaciones altruistas, en las cuales las inquietudes pro-ambientales son una de las expresiones de altruismo hacia el cuidado del mundo y las demás personas que lo habitan.

Adicionalmente, (Stern, Dietz, Abel, Guagnano, & Kalof, 1999) fundamentan la explicación de las preocupaciones e intenciones pro-ambientales en la teoría social relacionado con lo actitudinal y predicción por lo conductual, enmarcadas acción razonada de Fishbein y Ajzen (1975, en (Bethelmy, 2012)). En esta teoría, las actitudes tienen un rol esencial en la predicción de las intenciones de realizar una conducta. De manera causal, las creencias y la subjetividad de la norma social conforman las actitudes que a su vez predicen las intenciones de realizar una conducta específica. Derivado del anterior, el patrón de conducta planeada incluye, además, la observación de la conducta percibida en la predicción de las actitudes. Según (Corral-Verdugo, V., 2001), en ambos modelos, el conductual planificado y la acción razonada, las creencias tienen un papel primordial en la formación de las actitudes, ya que constituyen los juicios cognitivos previos acerca de un objeto, concepto o atributo en particular, que se forman en el aprendizaje social. Aplicado al ámbito de la psicología ambiental, este modelo, que reúne una configuración causal de variables actitudinales y sistemas de creencias, se ha utilizado ampliamente para predecir las intenciones de realizar acciones de cuidado ambiental.

## 2.5 Hipótesis de investigación

De acuerdo a lo enunciado por Morán & Alvarado (2010), el vocablo hipótesis hace referencia al planteamiento de supuestos que tratan de responder a las preguntas de investigación y que son sometidos a verificación. Según estos autores, en una investigación es posible plantear varias hipótesis o carecer de ellas. En la posibilidad de su presencia, acreditan los eventos materia de contrastación y que, para su validez o aceptar su contribución al conocimiento, no tienen que ser probadas como hipótesis verdaderas.

En esta etapa, se incluyen las hipótesis formuladas y corregidas en el proyecto de investigación y se asume que ha pasado por la prueba empírica a fin de aceptar o rechazar la teoría o el enfoque científico utilizado, pero antes es necesario tener en cuenta que:

1. Toda hipótesis de causalidad involucra causa y efecto en un determinado tiempo y espacio. Sin embargo, hay investigaciones que no tienen en cuenta este parámetro.
2. Asimismo, se entiende que la hipótesis es la respuesta a la formulación de los problemas.
3. Del mismo modo, en el informe de la tesis, es necesario que las hipótesis nulas y las alternativas se conviertan en hipótesis estadísticas, para ello, se realiza la siguiente transformación:

**H<sub>0</sub>:  $r_{XY} = 0$**  Hipótesis nula, la relación entre las variables es igual a cero, es decir, no hay relación.

**H<sub>1</sub>:  $r_{XY} \neq 0$**  Hipótesis alternativa, la relación entre la variable es diferente a cero, es decir, existe relación.

4. La hipótesis nula es la negación de la hipótesis de investigación o alternativa y se utiliza para objetar o negar la hipótesis de investigación.

Según (Pardo & Ruiz, 2002), En relación al tratamiento estadístico para la contrastación de las hipótesis, se debe considerar:

1. Un *p*-valor se define como nivel (de significancia) mínimo aceptable para que para que la contrastación estadística sea significativa al ser aceptada o rechazada.
2. El *p*-valor es un estadístico que permite evaluar las evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula.
3. Para aceptar o rechazar las hipótesis, se realiza la prueba estadística del *p*-valor y este debe ser comparado con los niveles de significancia ( $\alpha$ ) que el investigador determina:  
Si:  $p \geq \alpha$ , se acepta  $H_0$

Si  $p < \alpha$ , se rechaza  $H_0$

Interpretando el *p*-valor, según (Pardo & Ruiz, 2002):

Si *p*-valor es igual o mayor que Alfa (0, 05) se acepta la hipótesis nula.

Si *p*-valor es menor que Alfa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, con nivel de error de menos del 5 %

Con las consideraciones anteriores y una vez hecho el análisis previo del *status quaestionis* y determinado ¿cuál es el problema básico a investigar?, y señalados los objetivos que se han programado en torno al problema de investigación, se ha planteado las siguientes hipótesis de trabajo.

### 2.5.1 Hipótesis principal

#### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

## 2.5.2 Hipótesis específicas

### Hipótesis específica 1

#### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. C. entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. C. entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### Hipótesis específica 2

#### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el G. C. y el G. E. en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el G. C. y el G. E. en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### **Hipótesis específica 3**

#### **Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. E. entre el pretest y el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### **Hipótesis alternativa**

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. E. entre el pretest y el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### **Hipótesis específica 4**

#### **Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el G. C. y el G. E. en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### **Hipótesis alternativa**

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el G. C. y el G. E. en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

# **CAPÍTULO III**

## **MÉTODO**

### **3.1 Metodología de investigación**

El objetivo general del estudio parte del interés de identificar las dimensiones, sustentadas en la caracterización de la ética ambiental de los futuros profesionales de la Ingeniería Química de las universidades peruanas, lo que permitirá comprender su verdadera dimensión y las preocupaciones ambientales que muestran los universitarios en la praxis de su formación profesional, identificando sus limitantes e implicaciones, construyendo así una teoría fundamentada en los datos contextuales propios de las facultades de ingeniería química para proponer recomendaciones en el contexto de la sustentabilidad, el sistemismo y el constructivismo que requiere la reingeniería de la carrera profesional dentro del marco de la ingeniería verde. Para el cumplimiento del objetivo anterior, el desarrollo de este trabajo, está contextualizado dentro la línea de investigación de Educación Ambiental en el campo formativo de los futuros ingenieros químicos de las universidades peruanas.

#### **3.1.1 Tipo de investigación**

Al referirnos a este tema, se debe saber que existen diversas taxonomías asociadas a los tipos de investigación. En una primera aproximación y considerando los propósitos, se clasifican en investigación básica y aplicada. En este sentido, (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), manifiesta una investigación para ser catalogada como científica debe ser rigurosa, sistemática, estructurada, empírica y debe desarrollarse bajo estrictas normas de protocolo, no necesariamente rígidas pero sí aceptadas como el norte de la investigación. “Tal clase de investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada)” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. XXIV).

Asimismo, la investigación bibliográfica de (Ñaupas, Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A., 2013) resumen que para los investigadores Solís (2008), Gay (1996), Rodríguez

(1986), Piscoya (1982), Arista (1984), entre otros, la investigación científica se clasifica en dos tipos generales. 1) La investigación básica que no se interesa por un objetivo crematístico, y sirve de cimientto a la investigación aplicada o tecnológica; y es fundamental en tanto que, es esencial para el desarrollo de la ciencia. 2) La investigación aplicada o tecnológica es aquella orientada a resolver objetivamente los problemas de la sociedad.

Así, de la misma manera, (Gómez, 2003), clasifica como investigación básica (también llamada "pura") cuando el objetivo es acrecentar los conocimientos dentro de un área específica y la investigación es aplicada, cuando su objetivo es utilizar los conocimientos descubrimientos y conclusiones del primer tipo de investigación, para solucionar un problema concreto (elaborar un programa social, desarrollar una máquina).

En consecuencia, basados en los propósitos que persigue el estudio, se puede clasificar como una investigación aplicada, en tanto que, se propone utilizar un programa de capacitación en ética ambiental para mejorar las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales de la Ingeniería Química a nivel nacional.

### **3.1.2 Nivel de investigación**

Una investigación en función a los objetivos propuestos y en concordancia con el nivel que pretende alcanzar, se puede dar según (Ñaupas, Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez,A., 2013) en los siguientes niveles:

1. Investigación exploratoria, es una indagación del estado del arte, con el propósito de plantear problemas para una investigación más acuciosa de carácter correlacional o explicativo. Estos estudios formulativos tienen como objetivo el planteamiento de un problema de investigación con mayor nivel de asertividad en relación al planteamiento de los objetivos e hipótesis de investigación.
2. Investigación descriptiva es una indagación de segundo nivel, inicial, cuyo objetivo principal es recopilar datos e informaciones sobre las características, propiedades,

aspecto o dimensiones, clasificación de los objetos, individuos, instituciones, procesos naturales o sociales. Como dice R. Gay: “La investigación descriptiva, comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos de estudio. Un estudio descriptivo determina e informa los modos de ser de los sujetos” (Gay, 1996:249).

Es necesario destacar que los dos primeros niveles de investigación para diversos autores no tienen un aporte significativo en relación al incremento del conocimiento.

3. Investigación explicativa es un nivel más complejo, más profundo y más riguroso, cuyo objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas; el descubrimiento de nuevas leyes científico-sociales, de nuevas micro teorías sociales que expliquen las relaciones causales de las propiedades o dimensiones de los hechos, eventos del sistema, así como de los procesos sociales. Trabajan con hipótesis causales, es decir que explican las causas o hechos, fenómenos, eventos y procesos naturales o sociales. La investigación explicativa prueba sus hipótesis con diseños ex-post facto o con diseños experimentales o cuasiexperimentales.
4. Investigación predictiva: Los estudios se realizan con fines predictivos o de futurización. Sirve a la sociedad porque le previene, le advierte ciertas condiciones del tiempo, de desastres naturales, conflictos sociales o situaciones deseables. Generalmente, se dan investigaciones meteorológicas para predecir cómo será el tiempo e incluso el clima en una determinada región, país o continente... (Ñaupas, Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A., 2013, págs. 91,93).

De la fundamentación teórica expuesta se desprende que el presente trabajo de investigación se enmarca dentro de un nivel de investigación explicativa, en razón a que se plantea como objetivo estudiar la influencia de los valores éticos en las preocupaciones ambientales que muestran los futuros profesionales de Ingeniería Química, en una relación de causa-efecto, estudio que no tiene antecedentes de investigaciones anteriores en las diferentes universidades peruanas.

### 3.1.3 Diseño de investigación

En correspondencia al diseño, (Ñaupás, Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A., 2013), pregunta ¿qué es el diseño de investigación? y responde: es la planificación, una organización que no solo responde a los problemas de investigación, sino que además estipula qué variables van a ser estudiadas, cómo deben ser controladas, manipuladas, observadas, medidas y validadas; regula también las observaciones necesarias que deberán realizarse y medirse para validar los resultados y cuándo; sea el caso, además establece los lineamientos para analizar e interpretar las diferencias estadísticas entre las puntuaciones obtenidas; y finalmente indicarnos que conclusiones se deben establecer.

En resumen, el diseño es el instrumento que planifica y que conduce al investigador hacia la concreción de los objetivos de investigación. Es el protocolo que orienta el trabajo propositivo.

Dentro del campo de las investigaciones cuantitativas se han propuesto diversas taxonomías de clasificación del diseño. Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) los diseños se pueden clasificar en diseños experimentales y no experimentales. Campbell y Stanley (1966) propone la clasificación en: diseños experimentales en diseños pre-experimentales, experimentales “puros” y cuasiexperimentales. En lo referente a la investigación no experimental, estos se clasifican en diseños transeccionales y longitudinales.

En la misma línea de pensamiento, (Ñaupás, Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A., 2013) manifiesta que los diseños de investigación experimentales, en la taxonomía de los niveles, es el más alto nivel y por ello más complejo debido a que utiliza el experimento como método o técnica de indagación. El experimento es el método o técnica de investigación más elaborado para recolectar la información, verificar, contrastarla y someter a rigurosas pruebas a las hipótesis de investigación. Entre las peculiaridades de este tipo de investigación se tiene: Control de variables, la manipulación de variables y la observación-medición de las mismas.

Dentro de este tipo de diseño se tiene los diseños cuasiexperimentales. En este tipo de diseños se produce la manipulación de una o más variables independientes y lo que se pretende

es observar sus efectos en la variable dependientes. La diferencia con los diseños de experimentos puros radica en el nivel de confianza que se puede establecer a la hora de formar los grupos de control y experimental. Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), en este tipo de diseño, no se introduce la aleatorización a la hora de asignar los grupos y estos ya están formados por necesidades logísticas o de otra naturaleza, ajenas al experimento.

La representación formal y lógica es:

|      | pre - test     |   | post - test    |
|------|----------------|---|----------------|
| G.E. | O <sub>1</sub> | X | O <sub>2</sub> |
| G.C. | O <sub>3</sub> | – | O <sub>4</sub> |

Leyenda:

X = Variable experimental: Independiente.

O<sub>1</sub> y O<sub>3</sub> = Mediciones pretest: variable dependiente.

O<sub>2</sub> y O<sub>4</sub> = Mediciones posttest: variable dependiente

El grupo control debe desarrollar únicamente las fases de pretest y posttest. El evaluador tiene que ser el mismo investigador en ambas fases de evaluación en los dos grupos y las instrucciones para contestar a los cuestionarios deben siempre las mismas.

En consecuencia, con los autores mencionados y (Supo, 2012), el presente trabajo de investigación está enmarcado dentro de un diseño cuasiexperimental, en tanto que, el presente estudio pretende manipular la variable independiente, que en este caso es la ética ambiental, para analizar sus efectos sobre la variable dependiente: las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas. El diseño pretende contar con un grupo experimental, que recibirá el tratamiento de actualización de conocimientos en ética ambiental vía una plataforma virtual, y un grupo control que se mantiene aislado de esta variable. A ambos grupos se les aplica un pretest y un posttest para medir el efecto de la variable

independiente sobre las dependientes, luego de la intervención en el grupo experimental. Los sujetos que conforman ambos grupos no fueron seleccionados al azar, sino que, debido a las limitaciones de accesos a los estudiantes de las diferentes facultades de Ingeniería a Química se procedió a efectuar una convocatoria a nivel nacional para la especialización en ética ambiental, lo que permitió acceder a los estudiantes de Ingeniería Química de 13 universidades del Perú, tomados tal y como se encontraban en el momento de la realización del estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

### **3.1.4 Método de investigación**

En opinión de (Bernal, 2010), el eje central en el planeamiento y diseño de las investigaciones, aparte de haber delimitado correctamente el problema, es la elección de los protocolos a seguir en el estudio de tal forma que los resultados sean válidos y aceptados por la sociedad científica. Dentro de estos protocolos la elección del método de investigación es determinante ya que conlleva a desarrollar una metodología para establecer qué técnicas e instrumentos y procedimientos se deben utilizar y como estos se configuran basados en paradigmas vigentes, la experiencia del investigador y su perspectiva epistemológica, son factores que no hacen fácil iniciarse en este campo. El método más usado, “el método científico se entiende como el conjunto de postulados, reglas y normas para el estudio y la solución de los problemas de investigación, institucionalizados por la denominada comunidad científica reconocida” (Bernal, 2010, pág. 58).

Si revisamos los antecedentes, Platón y Aristóteles ya usaban ambas definiciones de manera indistinta. De hecho, Aristóteles, discípulo de Platón, estableció las normas que debe seguir un investigador para elaborar una teoría. Esas normas reciben el nombre de Lógica y se recogieron en un libro llamado *Organon*, que significa "herramienta". Además, no hay doctrina o teoría ya se ufane de ser científica o filosófica, que pueda ser considerada como tal, según el aspecto de su orden de procedimiento. Así tenemos la obra de (Descartes, 2010), el discurso de método, que en la forma de meditaciones metafísicas y de los principios de filosofía, se podría

decir que, por una parte, establece los principios de un método y otro otra se podría considerar los fundamentos de una doctrina.

De acuerdo con Cerda (2000, en (Bernal, 2010)), el método científico presenta los siguientes enfoques: "...el 1) El *baconiano*, que postula el desarrollo de la inducción. 2) El *galileano*, que postula a la experimentación. 3) El *cartesiano*, que postula la duda fundamentada en el análisis y la síntesis de los problemas..." (Bernal, 2010, pág. 59).

Teniendo en cuenta que no se pretende dejar de lado que, en otros campos de las ciencias, que no incluyen a las ciencias fácticas, a continuación, se describen de forma genérica los fundamentos del método hipotético-inductivo, conjunto de protocolos que, partiendo de afirmaciones en forma de hipótesis, la somete a pruebas de contrastación para intentar rechazar tales afirmaciones, infiriendo conclusiones las cuales deben verificarse con los hechos.

El método hipotético-deductivo desarrollado en el siglo XIX no tiene una formalidad teórica. Sin embargo, la propuesta de un modelo teórico de gran utilidad para sistematizar las fases de que consta el método hipotético-deductivo son:

1. Observación o problema: Identificación y definición del obstáculo. No toda observación, sin embargo, puede sustentar un proceso científico. Para que ello sea posible han de cumplirse, al menos, dos condiciones, que la observación sea clara (lo que, a efectos prácticos, podríamos traducir por medible) y que la observación sea repetible (lo que permitirá que los hallazgos puedan ser confirmados, o no, por investigadores independientes).
2. Formulación de hipótesis: establecimiento de conjeturas verificables empíricamente sobre la relación entre dos o más fenómenos o variables.
3. Deducción de conclusiones. Desde la norma general, la hipótesis, se derivan casos particulares en los que también habrán de encontrarse las relaciones hipotetizadas.
4. Verificación o contrastación empírica de los supuestos en las situaciones concretas que hemos descrito en la fase anterior, y en su caso rechazo y reformulación de la hipótesis para volver a reiniciar el proceso.

En cualquier caso, este modelo es solo general, ya que como señaló el mismo Dewey, los límites entre las diversas fases son difusos, y la secuencia temporal tampoco es fija. Por ejemplo, al deducir, por razonamiento las consecuencias que se derivan de una hipótesis podemos comprobar que la misma no estaba adecuadamente planteada, por lo que habría que regresar a la fase anterior y rehacerla. Igualmente, todo protocolo de investigación conlleva implícitamente una retroalimentación continua, de tal modo que las conclusiones pueden afectar a la forma de observar o plantearnos el problema, la formulación de la hipótesis o las consecuencias que de ella derivamos

En el avance del trabajo de investigación se recurrió al método hipotético-deductivo, el cual procede de una verdad general hasta llegar al conocimiento de verdades particulares o específicas. Este método tendrá incidencia en el estudio debido a que los planteamientos teóricos presentados en este trabajo serán las bases para realizar la investigación, proporcionando información sobre el problema estudiado: los fundamentos de la ética como variables explicativas de las preocupaciones ambientales que muestran los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades del Perú.

### 3.1.5 Diseño y técnica de la presente investigación

El esquema de la presente investigación, con un diseño cuasiexperimental es:

1. Diseño con medición pretest y posttest en el grupo de control.
2. Los grupos establecidos para la investigación no están aleatorizados y se cubrieron por la técnica de muestro por cuotas.
3. El diseño cuasiexperimental, se representa de la siguiente manera:

|      | pre - test     |   | post - test    |
|------|----------------|---|----------------|
| G.E. | O <sub>1</sub> | X | O <sub>2</sub> |
| G.C. | O <sub>3</sub> | – | O <sub>4</sub> |

Donde:

- X = Programa de capacitación en ética ambiental.
- O<sub>1</sub>: Mediciones pretest de la variable preocupaciones ambientales antes de aplicar el programa de capacitación en ética ambiental en el grupo experimental.
- O<sub>2</sub>: Mediciones posttest de la variable preocupaciones ambientales después de aplicar el programa de capacitación en ética ambiental en el grupo experimental.
- O<sub>3</sub>: Mediciones pretest de la variable preocupaciones ambientales en el grupo de control.
- O<sub>4</sub>: Mediciones posttest de la variable preocupaciones ambientales en el grupo de control.

El grupo experimental debe pasar por las siguientes fases:

1. Aplicación de los cuestionarios del pretest.
2. Entrega del manual de autoayuda y matrícula en el curso de ética ambiental en el aula virtual en un plazo no superior a 24 horas a contar desde la administración del pretest.
3. Se da un plazo máximo de 30 días para completar el curso virtual de 32 horas de capacitación. En un plazo no superior a 24 horas desde la finalización de curso se aplicará de nuevo los cuestionarios utilizados en el pretest; además, de preguntárseles si en el periodo comprendido entre la primera evaluación y la actual había ocurrido en la vida del individuo algún suceso de relevancia psicológica (por ejemplo, fallecimiento de algún familiar cercano u otro evento) que pudiera afectar sus respuestas a los cuestionarios (posttest).
4. El cuestionario del posttest se aplicará en una convocatoria simultánea al grupo de control y experimental.

### **3.1.6 Estrategias de prueba de hipótesis**

Según (Tejedor & Etxeberria, 2006), considerando que las pruebas de hipótesis se efectúan estadísticamente, es necesario saber que existen pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas, ambos determinados por la naturaleza de la información recogida. El problema radica en la elección del tipo de prueba a desarrollar. Según la estadística ortodoxa, si la

información recogida es de tipo categórico deberían llevar a cabo pruebas de hipótesis no paramétricas. Sin embargo, en un avance impetuoso de la psicometría en áreas relacionadas con la sociología y la psicología se han llevado a cabo diversos trabajos con datos categóricos con un enfoque paramétrico, desafortunadamente, en muchos casos, exagerando el uso del software estadístico, sin cumplir los criterios rigurosos de la estadística.

En lo que se refiere la psicometría, (Sidney & Castellan, 2012) sostienen que cuando una instrumento de medición tiene todas las características de una escala ordinal cuantitativa discreta y cuando tienen sentidos las distancias o diferencias entre cualesquiera de dos números correspondiente a la escala (Likert bipolar), se ha conseguido mediciones considerablemente más fuerte que la escala ordinal y se puede asumir que la medición se ha dado como si fuera una escala de intervalo y si la razón de estos intervalos es constante e independiente de la unidad de medición y equidistante del punto de referencia (cero), la escala ordinal con tratamiento de escala de intervalo presente validez. Y, si se cumplen con todos los supuestos del modelo estadístico paramétrico, entonces el investigador tiene la opción decidir usar pruebas estadísticas paramétricas tales como la prueba de *t-student* o la prueba F.

De la misma manera, según las investigaciones de (Murray, 2013) sobre el tratamiento paramétrico o no paramétrico de los datos obtenidos a partir de escalas tipo Likert llegó a la siguiente conclusión:

The objective of the study was to determine whether the type of analyses conducted on Likert scale data affect the conclusion drawn from the results obtained. It is concluded that parametric and non- parametric tests such as Pearson and Spearman rho conducted on Likert scale data do not affect the conclusions drawn from the results. (Murray, 2013, pág. 262).

Es decir, interpretando estas conclusiones, de los análisis realizados en los datos recogidos con escalas de Likert con tratamiento paramétrico o no paramétrico, (Murray, 2013) concluye que las pruebas paramétricas y no paramétricas como Pearson y rho de Spearman en la información no afectan a las conclusiones extraídas a partir de la discusión de los datos.

Igualmente, las investigaciones llevadas a cabo por (Echevarría, Sotelo, Barrera, & López, 2013), muestran 18 investigaciones donde los instrumentos que recogieron la información usaron escalas de Likert, han efectuado la validez de constructo por análisis factorial, cumpliendo estrictamente los requisitos de normalidad de datos y homocedasticidad. Las conclusiones más importantes que se pueden deducir de estas investigaciones es evaluar supuestos necesarios, así como valorar la escala de medida (ordinal categórico (Likert bipolar) y su conversión equivalente a una de intervalo) y basado en esta información tomar la decisión de validar los resultados por un tratamiento paramétrico de los datos.

La contrastación de las hipótesis con datos de naturaleza no paramétrica, en cambio, no requieren supuestos exigentes impuestos por la estadística paramétrica, resultando apropiadas cuando no se cumple con los supuestos para aplicar pruebas de contrastación de hipótesis paramétrica. En tanto que los datos fueron recogidos con la escala ordinal tipo Likert bipolar y que los datos no tienen distribución normal, se han elegido con estrategias de contraste de hipótesis las pruebas no paramétricas.

La primera prueba no paramétrica usada, la U de Mann-Whitney, se aplica a dos poblaciones independientes. Con esta prueba se pretende contrastar las diferencias entre las medianas de los resultados del grupo de control y el grupo experimental. Esta prueba es la adaptación no paramétrica de la prueba *t*-student aplicada a una distribución normalizada de datos. La ventaja de esta prueba es que no se requiere cumplir con los supuestos de normalidad y homocedasticidad y se basa en el ordenamiento de datos.

La segunda prueba no paramétrica usada es la de Wilcoxon y permite comparaciones de muestras relacionadas. En la presente investigación permitirá comparar medianas de los resultados entre los grupos de control y el grupo experimental entre pretest y postest.

Finalmente, según la clasificación anterior (Rodríguez, Gutiérrez, & Pozo, s.f.), propone una secuencia de pasos para implementar una prueba de significación estadística para estudios de tipo sociológico, bien sea de forma manual o informatizada:

1. Exposición (formulación) de las hipótesis estadísticas: nula y alternativa

2. Establecimiento de un nivel de significación alfa o error
3. Cálculo de probabilidades de que nuestros resultados puedan haberse obtenido bajo la hipótesis nula ( $H_0$ ):
  - 3.1. Evaluación de pruebas estadísticas adecuadas, dependiendo de la escala de medida de las variables y población en estudio.
  - 3.2. Ejecución de la prueba, bien mediante estrategia manual o informatizada
4. Evaluar los resultados considerando que:
  - 4.1. Si el valor obtenido después de ejecutar la prueba se encuentra localizado en la región de aceptación de la hipótesis nula se acepta dicha hipótesis, si por el contrario cae fuera de dicha región, bien por debajo o por encima se acepta la hipótesis alternativa.
  - 4.2. Si la implementación es informatizada podemos fijarnos en el valor obtenido tras la aplicación (valor empírico o teórico) y compararlo con los valores críticos o tabulares. Una estrategia más rápida consiste en centrar nuestro interés en el valor-p de probabilidad obtenido en la salida del programa informático utilizado: la fórmula usual es que todo valor con una  $p$ -valor  $\leq 0,05$  implica la aceptación de la hipótesis alternativa, mientras una  $p$ -valor  $> 0,05$  el rechazo de la misma, o su equivalencia, la aceptación de la nula.
5. Conclusiones de tipo estadístico y educativo. (Rodríguez, Gutiérrez , & Pozo, s.f., pág. 15)

Hecha las consideraciones anteriores, (Pardo & Ruiz, 2002) sostiene que la determinación del  $p$ -valor  $\leq 0,05$  hace referencia que se tienen menos de 5% de cometer el error tipo I, de rechazar la hipótesis nula, sabiendo que es verdadera. En consecuencia, la probabilidad de equivocarse es significativamente baja.

### **3.2 Variables de investigación**

Basándose en un criterio relacionado con la función que tienen en el presente estudio y considerando que este estudio es de naturaleza aplicada o de tipo causal, se ha definido las siguientes variables:

Variable independiente 1: Ética ambiental

Variable dependiente 2: Preocupación ambiental

La preocupación ambiental se basa en una serie de dimensiones que aglutinan las distintas actitudes expresadas hacia la problemática ambiental. A continuación, se proponen definiciones sustantivas sobre las dimensiones de las preocupaciones ambientales:

1. Dimensión afectiva (o actitudinal), recoge los sentimientos de preocupación de los ciudadanos por el estado del medio ambiente y el grado de adhesión que manifiestan a valores culturales favorables a la protección de la naturaleza.
2. Dimensión cognitiva (o conocimiento), que se refiere al grado de información y caracterización de la población en cuestiones relacionadas con la problemática ambiental.
3. Dimensión conativa (o disposicional), que engloba la disposición de los ciudadanos a actuar personalmente con criterios de sostenibilidad.
4. Dimensión activa (o conductual), que integra tanto el comportamiento individual (consumo ecológico, ahorro de energía, reciclado de residuos domésticos, etc.), como el colectivo (conductas, generalmente públicas o simbólicas).

### **3.2.1 Operacionalización de las variables**

En opinión de Arias (2012),

aun cuando la palabra “operacionalización” no aparece en la lengua hispana, este tecnicismo se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores. Por ejemplo, la variable actitud no es directamente observable, de allí que sea necesario operacionalizarla o traducirla en elementos tangibles y cuantificables (Arias, 2012, pág. 62).

Asimismo (Latorre, del Rincon, & Arnal, 2005), definen este constructo como un procedimiento dentro del marco lógico de descomposición de los componentes teorizados, para concretizarlos en formas más tangibles como la conversión en indicadores que los pueden evidenciar, valorar o medir. Este proceso “consiste en sustituir unas variables por otras más concretas que sean representativas de aquellas” (Latorre, del Rincon, & Arnal, 2005, pág. 73) .

El resumen de la operacionalización se concreta en las tablas 2 y 3 donde se resumen la secuencia lógica de las relaciones entre las dimensiones, variables, e indicadores.

Tabla 2

*Matriz de operacionalización: Ética ambiental*

| Variables  | Dimensiones   | Indicadores   | Variables e indicadores<br>Taller online: 35 h   | Objetivos   | Niveles de logro  |   |
|--|---|---|--|---|---|---|
| <b>V1:</b><br><b>Ética ambiental</b><br>ética ambiental<br>subsume un<br>modelo teorizado<br>sobre la moralidad<br>frente a la<br>naturaleza | <b>V1F1</b><br>Perspectiva ética de la<br>naturaleza          | Visión<br>antropocéntrica   | <b>Taller 00: 2,5 horas</b><br>A manera de Introducción.<br>Indicaciones generales del curso.<br>Pre-test.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que el discente analice y explique la génesis de la crisis ambiental.</li> <li>2. Que el discente analice los fundamentos éticos relacionados con los problemas ambientales, basados, conceptualmente en la ética y la moral.</li> <li>3. Que el discente evalúe y compare las propuestas y conjeturas que las diferentes corrientes éticas proponen ante dichos problemas.</li> <li>4. Que el discente sea capaz de argumentar, refutar y asumir las diferentes propuestas filosóficas en base a la urgencia y emergencia de una ecoética necesaria para fundamentar el desarrollo de las actividades de la Ingeniería Química.</li> <li>5. Que el discente proponer racionalmente cambios en el modo procesar los recursos dentro del campo de la Ingeniería verde..</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No logrado</li> <li>2. En proceso</li> <li>Satisfactorio</li> </ol> |   |
|  |   | Visión<br>biocéntrica   | <b>Taller 01:</b> 6,5 horas Aula virtual<br>La crisis ambiental<br>¿por qué debemos preocuparnos de la crisis ambiental?   |   |   |   |
|  |   | Dimensión<br>supranacional  | La naturaleza buscando culpables. Introducción a la filosofía.<br>Aproximación conceptual a la ética ambiental.<br>El riesgo y los desastres en la Ingeniería Química-<br><b>Taller 02:</b> 6,5 horas Aula virtual<br>Corrientes de pensamiento en ética ambiental: antropocentrismo, biocentrismo y ecocentrismo. |   |   |   |
|  |   | Dimensión<br>supraespecífica  | Los desastres de la industria y el rol del ingeniero.<br><b>Taller 03:</b> 6,5 horas Aula virtual<br>La ética profesional en la ingeniería.<br>Deontología, Educación Ambiental e ingeniería química, Desarrollo sustentable e ingeniería química.   |   |   |   |
|  | <b>V1F2</b><br>Problemas específicos de<br>la ética ambiental | Dimensión<br>intergeneracional                                      | <b>Taller 04:</b> 6,5 horas Aula virtual<br>Dimensionamiento de los problemas ambientales.<br>Los conflictos medio ambientales en el Perú. La Economía Circular. El estado y el medio ambiente.  |   |   |   |
|  |   | <b>V1F3</b><br>Perspectivas de la ética en<br>la Ingeniería Química | Evolución<br>conceptual de la<br>Ingeniería<br>Química   |   |   | <b>Taller 05:</b> 6,5 horas Aula virtual<br>El currículo y el medio ambiente. El sentido de la ética y la moral en la profesión. Casuística de la ética profesional en la ingeniería. |
|  |   |   | Deontología  |   |   | Reconciliación de la naturaleza con la ingeniería química.<br>Post-test   |

Tabla 3

*Matriz de operacionalización: Preocupaciones ambientales*

| <b>Dimensiones</b> | <b>Indicadores</b>  | <b>Ítems</b> | <b>Baremo</b>              |
|--------------------|---|--------------|----------------------------|
| COGNINIVO          | 1. Antropocentrismo (ANT)                                 | 9 ítems      |                            |
|                    | 2. Conciencia general de los Problemas ambientales (CONG) | 4 ítems      |                            |
|                    | 3. Conectividad (CONE)                                    | 4 ítems      | 5 Totalmente de acuerdo    |
| AFECTIVO           | 1. Apatía medioambiental (APA)                            | 5 ítems      | 4 De acuerdo               |
|                    | 2. Afinidad emocional (EMO)                               | 2 ítems      | 3 Indeciso                 |
|                    | 3. Sentimientos de obligación moral (OMO)                 | 6 ítems      | 2 En desacuerdo            |
| CONDUCTUAL         | 1. Intención de conducta volitiva (CTA)                   | 5 ítems      | 1 Totalmente en desacuerdo |
|                    | 2. Comportamiento ético en la profesión (ETIQ)            | 8 ítems      |                            |

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

Según Arias (2012), el conocimiento científico es generalizable y en razón y es por esto que la ciencia procura extender sus deducciones, inducciones, conclusiones y sus inferencias a muchos casos similares dentro del mismo contexto (Arias, 2012). En ese orden de ideas, los estudios tienen la intención de caracterizar el conjunto numeroso de objetos, sujetos, eventos o incluso, fichas documentales. A esta colección, objeto de la investigación, se le denomina población. En ese sentido “la población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (Arias, 2012, pág. 82).

Para la presente indagación se ha considerado una población finita dado que son todos los estudiantes de las Facultades de Ingeniería Química que actualmente estén estudiando en periodo académico 2017-II en 13 universidades nacionales.

La población accesible o disponible y según (Arias, 2012), también se puede denominar población muestreada, es una fracción representativa de toda la población objetivo disponible, por diferentes razones, a partir de la cual se evalúa la conformación de la muestra, objeto de estudio. La población disponible está determinada por la predisposición de las Universidades involucradas, del tiempo y de las limitaciones del investigador y está conformado por una población estimada de 7280 estudiantes de 10 universidades nacionales, distribuidos según la tabla 4. La elección de las universidades está relacionada con la accesibilidad a los estudiantes, objeto de estudio de la presente investigación. Las Universidades nacionales del altiplano y Jorge Basadre Grohmann y la Universidad Nacional de la Amazonía, fueron excluidas por razones estrictamente logísticas o de accesibilidad por encontrarse en zonas fronterizas del territorio nacional.

Tabla 4  
*Población estimada de ingresantes a Ingeniería Química en el 2017-II*

| <b>Universidades nacionales</b>                       | <b>Población estimada</b> |
|---|---------------------------|
| Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga        | 260                       |
| Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco | 780                       |
| Universidad Nacional de Ingeniería                    | 1000                      |
| Universidad Nacional del Callao                       | 940                       |
| Universidad Nacional de Trujillo                      | 850                       |
| Universidad Nacional de San Agustín                   | 900                       |
| Universidad Nacional Mayor de San Marcos              | 560                       |
| Universidad Nacional del Centro del Perú              | 1280                      |
| Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo                 | 360                       |
| Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión    | 350                       |
| <b>Totales</b>  | <b>7288</b>               |

Nota: Fuente: páginas web de las universidades

Finalmente, la población objetivo, ha sido estrictamente evaluada en relación a las condiciones de accesibilidad a los estudiantes, a su disponibilidad en relación a las fechas de inicio del programa de capacitación y a los recursos humanos dispuestos a colaborar con la aplicación del instrumento, considerando que el investigador radica en Lima.

### **3.3.2 Muestra**

Siguiendo a Arias (2012), la muestra se precisa como una parte representativa de toda la población objetivo y, particularmente para esta indagación es inferida desde la población disponible. “En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error pre-establecido ” (Arias, 2012, pág. 83). Para

elegir y definir la muestra se puede utilizar técnicas muestreo, presentándose dos tipos básicos de muestreo: probabilístico o aleatorio y no probabilístico. Por las características de esta indagación, que tiene un diseño cuasiexperimental se utiliza el muestreo no aleatorio, del tipo intencional por cuotas. La razón para la elección de esta técnica está sustentada en razón a que la aplicación del programa de capacitación en ética ambiental se desarrollará en forma virtual y la convocatoria será desplegada por un sistema de marketing utilizando el Facebook, del correo electrónico institucional, trípticos y afiches de convocatoria desplegada a nivel nacional en las diferentes universidades públicas que tienen el programa de Ingeniería Química. Se puede observar que el tipo de muestreo usado, es la extensión del muestreo estratificado y que se configura en tres etapas: 1) La segmentación donde se divide la población objetivo por grupos en relación al origen de las Universidades (tabla 21). 2) La elección del número de participantes por universidad, las cuotas. Por consideraciones de accesibilidad y por las implicancias de desarrollar un curso de capacitación en ética ambiental, se constituyó una cuota referencial del 0,8 % por Universidad participante. 3) La elección de participantes y comprobación de cuotas.

En este orden de ideas donde el investigador se apartó del muestreo probabilístico, finalmente, se estableció que la muestra, para dar validez a la investigación cuasiexperimental, esté configurada por 200 sujetos, repartidos entre el G.C. y el G.E. Esta cuota se cubrió con un programa de inducción y marketing en las Universidades participantes en el actual proyecto para convocar a los estudiantes al curso de capacitación en ética ambiental, mediante una certificación a nombre de la Oficina Central de Calidad Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería (ver Anexo). El autor deja constancia que en la implementación del programa de capacitación se logró convocar a 326 estudiantes de las 8 universidades, quienes participaron en el programa, habiendo elegido aleatoriamente una muestra conformada por 100 estudiantes para que puedan constituir el grupo experimental. Para la elección de los 100 estudiantes del grupo de control se tuvo que establecer conexiones con los docentes de dichas universidades para que puedan tomar las encuestas pretest y postest a sus estudiantes, sabiendo que no tenían ninguna relación con el curso de capacitación.

La tabla 5 resume la muestra de 200 estudiantes actualmente estudiando en las Facultades de Ingeniería Química de sus respectivas Universidades, con una edad promedio que

está comprendida entre 16 y 18 años. Por razones de limitaciones de accesibilidad a las Universidades no se pudo establecer cuotas fijas y las Universidades Nacionales de Trujillo, la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo no han participado en el actual proyecto, quedando finalmente reconfigurada la muestra de la siguiente manera.

Tabla 5  
*Muestra de estudiantes del grupo control y experimental*

| <b>Universidades nacionales</b>              | <b>Grupo de control</b> | <b>Grupo experimental</b> |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Universidad San Cristóbal de Huamanga        | 8                       | 8                         |
| Universidad Nacional de Ingeniería           | 20                      | 20                        |
| Universidad Nacional del Callao              | 12                      | 12                        |
| Universidad Nacional de San Agustín          | 19                      | 19                        |
| Universidad Nacional Mayor de San Marcos     | 10                      | 10                        |
| Universidad Nacional del Centro del Perú     | 9                       | 9                         |
| Universidad José Faustino Sánchez Carrión    | 10                      | 10                        |
| Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica | 12                      | 12                        |
| <b>Totales</b>                               | <b>100</b>              | <b>100</b>                |

Nota: Fuente: páginas web de las universidades

### **Criterios de selección**

El investigador tomó la decisión de trabajar con universidades cuyos nexos profesionales con el investigador permitieron concretar los fines y propósitos de la indagación, razón por la cual explica la naturaleza no aleatoria en la elección muestral. Los estudiantes que participarán en la muestra ha sido seleccionada en función a criterios de disponibilidad de los universitarios para llevar el curso de capacitación de 32 horas vía aulas virtuales relacionado a los temas de ética ambiental. Desde una perspectiva global, se trata de observar cómo influye el programa de

capacitación en ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales de las Facultades de Ingeniería Química.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1 Instrumento de recolección de datos**

##### **i. Preocupaciones ambientales**

Los autores (Arias, 2012) y (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) precisan que el instrumento permite recoger la información de las variables de investigación. El estudio utiliza un cuestionario de autoaplicación para evaluar los factores y dimensiones de las preocupaciones ambientales.

La elaboración de los constructos estuvo basada en 8 escalas utilizadas a lo largo de los últimos 40 años de investigación sobre preocupación ambiental, actitudes ambientales y conducta ecológica. Estas escalas se han utilizado en español en trabajos previos, por lo que, en lugar de generar nuevos ítems para construir los instrumentos de medida de esta investigación, se juzgó más riguroso seleccionar ítems provenientes de escalas ya usadas y validadas en la literatura y adaptadas al contexto de esta indagación.

En un intento de integrar en un único marco distintas dimensiones de la preocupación ambiental que han ido surgiendo en la literatura investigada, se tomó la decisión de plantear un modelo estructural de las actitudes ambientales representado por cuatro factores: apatía medioambiental, antropocentrismo, conectividad y afinidad emocional (ver figura 1). Basados en la contribución referida por (Schultz P. , 2001|), estas podrían clasificarse según su posición sugerida en un gradiente de inclusión de la naturaleza en el *self* (INS), que iría desde el *self*

hasta la naturaleza, basados en la menor o mayor inclusión de esta última en el concepto de uno mismo.

Con las dimensiones y sus factores de las preocupaciones ambientales de la figura 1 y la dimensión conductual, se elaboró un cuestionario auto-administrado de respuesta cerrada (véase anexo 3). El instrumento fue elaborado por el investigador a partir del instrumento sobre las dimensiones de las preocupaciones ambientales de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012) y la investigación de (González, A., 2002), los cuales han sido validado para el contexto español.

En conclusión, el instrumento elaborado consta de las dimensiones: afectiva, cognitiva y conductual. En relación a la distribución de las dimensiones en el instrumento, estas se ubicaron de la siguiente forma: 1) la dimensión cognitiva, constituida por tres factores, entre los que cuentan el factor paradigma ecológico del antropocentrismo, el factor conciencia general de las consecuencias ambientales y el factor conectividad. 2) la dimensión afectiva, constituida también por tres factores, el factor apatía, el factor afinidad emocional y el factor sentimientos de obligación moral. 3) factor conductual, formado por dos factores, entre los que cuentan, el factor intención de la conducta pro ambiental y el factor comportamiento ético de la profesión. Con el fin de caracterizar la muestra en estudio, el instrumento incluye preguntas sociodemográficas relativas al género, universidad de procedencia, creencias religiosas y una valoración global sobre sus preocupaciones ambientales.

La primera versión del instrumento quedó conformada por 43 reactivos, con afirmaciones que el estudiante debe valorar usando escala de Likert bipolar propuesta a continuación:

| <b>totalmente en<br/>desacuerdo</b> | <b>en<br/>desacuerdo</b> | <b>indeciso</b> | <b>de<br/>acuerdo</b> | <b>totalmente de<br/>acuerdo</b> |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1                                   | 2                        | 3               | 4                     | 5                                |

Elaborado el Cuestionario, y para analizar el comportamiento de los ítems del instrumento preocupaciones ambientales en términos de redacción y comprensividad (validez aparente), así como evaluar su dinámica en relación a la auto aplicación; además de tomar en

cuenta las sugerencias que los encuestados pudieran dar sobre la escala para recoger las respuestas, así como la presentación del instrumento en general. Se realizó una primera prueba exploratoria en la que participaron 15 estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería, elegidos intencionalmente por la disponibilidad de su tiempo y predisposición. El objetivo fue que el Instrumento fuera respondido por los estudiantes a fin de que dieran sus impresiones sobre la comprensividad, grado de dificultad de cada una de las preguntas y que hicieran los comentarios pertinentes con respecto al instrumento. Del análisis de las respuestas y sugerencias se pudo observar que los encuestados presentaban dificultades en relación a las preguntas que se redactaron en afirmaciones de negación, que dificultaba la elección de la puntuación. Cabe destacar que en los reactivos apa5 y etiq3 por necesidad insoslayable la redacción se reconfiguró debiendo quedar la pregunta con una afirmación con sentido de negación. Reconfigurado el instrumento con las sugerencias se les volvió a solicitar a los mismos estudiantes que respondieran el instrumento y esta vez no presentaron dudas en relación a la redacción y comprensión. En relación al baremo que recoge las respuestas, encontraron que era de fácil manejo y consideraron que las instrucciones eran suficientemente precisas y comprensibles, habiéndose establecido un promedio de 15 minutos para el término de la misma.

Tabla 6  
*Ficha técnica del instrumento preocupaciones ambientales*

| <b>Propiedad</b>             | <b>Descripción</b>   |
|------------------------------|--|
| Título de test               | Las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería   |
| Referente                    | Adaptación del test sobre las dimensiones de la preocupación ambiental de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012)  |
| Dimensiones del test         | Tres dimensiones: afectivo, cognitivo y conductual   |
| Estructura                   | <p>Dimensión: Cognitiva: 17 items</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antropocentrismo: 9 items</li> <li>• Conciencia general de los problemas ambientales: 4 items</li> <li>• Conectividad: 4 items</li> </ul> <p>Dimensión afectiva: 13 items</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apatía medio ambiental: 5 items</li> <li>• Afinidad emocional: 2 items</li> <li>• Sentimientos de obligación moral: 6 items</li> </ul> <p>Dimensión Conductual: 12 items</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intención de conducta volitiva: 5 items</li> <li>• Ética profesional: 8 items</li> </ul> |
| Ámbito de aplicación         | Facultades de Ingeniería Química de las universidades peruanas   |
| Objetivo                     | Recolección de datos para la valoración de las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química.  |
| Forma de aplicación          | Se aplicará de manera individual a cada participante en dos momentos, antes y después del programa de capacitación sobre ética ambiental.  |
| Tiempo de aplicación         | Aproximadamente 15 minutos   |
| Administración               | En relación a los grupos de control, se aplicará en forma grupal, con el apoyo de 6 universidades de Lima y del interior del país solicitando al encuestado que valore sus percepciones en una escala bipolar de Likert de 1 al 5  |
| Calificación                 | <p>Evaluar promedios para las pruebas de hipótesis</p> <p>Sumar calificaciones de las preguntas para reclasificar sus preocupaciones ambientales: Suma mínima=43. Suma máxima=215</p>  |
| Interpretación de resultados | <p>Baremo de reclasificación de las preocupaciones ambientales:</p> <p>Calificación= 43-100: actitud desfavorable de preocupación ambiental</p> <p>Calificación=101-158: actitud indiferente de preocupación ambiental</p> <p>Calificación = 159-215: Actitud favorable de preocupación ambiental</p>  |

Nota: Fuente propia

La tabla 6 muestra la ficha técnica del instrumento expedito para ser sometido a la correspondiente validación.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y para reportar los resultados descriptivos, hallados los promedios en relación a las dimensiones y factores del instrumento, estas puntuaciones fueron reclasificadas y consideradas para determinar el gradación de la actitud: favorable (positiva), indiferente (neutra) o desfavorable (negativa) hacia las preocupaciones ambientales. Para ello, se procedió a calcular la diferencia entre la máxima puntuación (215), y la mínima puntuación (43), correspondiente en cada caso a la sumatoria de todas las puntuaciones obtenidas en el instrumento o dimensión a valorar y el resultado se dividió entre tres para distribuir la puntuación por tercios ( $57,3 \sim 57$ ). La tabla 7 resume el baremo de actitudes que el estudiante presenta, en relación a las preocupaciones ambientales.

Tabla 7  
*Baremo de valoración de las actitudes ambientales*

| <b>Origen de los Rangos de puntuación</b> | <b>Rango de puntuación</b> | <b>Valoración de la actitud</b> |
|---|----------------------------|---------------------------------|
| 43 → (43+57)                              | 43 → 100                   | Desfavorable                    |
| (43+57) + 1 → (43+2x57)                   | 101 → 158                  | Indiferente                     |
| (43+2x57) + 1 → 215                       | 159 → <u>215</u>           | Favorable                       |

Nota: Fuente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

### 3.4.1.1 Programa de capacitación en ética ambiental

El programa de capacitación en ética ambiental no está sujeta a análisis, debido a que no se busca manipular las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química. El programa de capacitación en ética ambiental, es la variable independiente de la presente investigación y se desarrolla a través de Aulas Virtuales en la plataforma Moodle de la Universidad Nacional de Ingeniería, con 35 horas de formación y una certificación emitida por

la Oficina de Calidad Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería. Entre las estrategias a seguir se ha establecido un diseño con unidades didácticas modulares, centradas en la reflexión crítica a través de vídeos, exposición de contenidos didácticas sobre ética ambiental y temas relacionados en formatos pdf, foros de discusión y cuestionarios de autoevaluación. La tabla 17 y en la matriz de consistencia muestra la ficha técnica del programa donde se describen los módulos y actividades que integran el curso. Se indican fechas y hora de inicio y fin de cada módulo, así como fechas de finalización del plazo para ejecutar las tareas obligatorias. Para evaluar el logro de los objetivos se ha propuesto las siguientes estrategias:

1. Elaboración de un checklist que permitirá verificar y evaluar el avance de los estudiantes.
2. Diseño instruccional basado en redes (conectivismo), en tareas (instructivismo y constructivismo) y en contenidos (instructivismo) que evalúa el rendimiento académico con una rúbrica.
3. Certificación a nombre de la Oficina Central de Calidad Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería en ética ambiental para los estudiantes con un rendimiento académico superior al 80 %.

Según (Correa, 2015), el diseño instruccional, basado en aulas virtuales (Conectivismo), involucra que los procesos de enseñanza-aprendizaje se da a través de la comunicación multilógica y dentro del paradigma del constructivismo donde el conocimiento se construye socialmente potenciado en el conectivismo globalizado para acceder a la información y el conocimiento sin limitaciones espacio-temporales. El diseño instruccional considera en el acceso a la información en vídeos cortos, textos cortos y autoevaluaciones retroalimentadoras (instructivismo y constructivismo), implica que el estudiante debe realizar las diversas actividades y con la consideración que las autoevaluaciones son formativas estas pueden realizarse hasta tres veces para que, analizando los resultados y la retroalimentación de las mismas, el estudiante esté orientado al logro de los objetivos. Es necesario resaltar que el diseño este basado en contenidos (Instructivismo) significa que la asimilación de los contenidos es lo más relevante, la socialización y las actividades no son un fin en sí mismos.

Estas estrategias tienen la finalidad verificar el logro de los aprendizajes logrados para ser calificado como aceptable y en este lineamiento se ha diseñado el programa de capacitación en ética ambiental aplicado en el desarrollo del experimento, tal y como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Ficha técnica del curso de ética ambiental

| ASIGNATURA  | NIVEL   | CAMPO DE FORMACIÓN  | TIPO DE CURSO   | DURACIÓN              | FECHA                       |
|---|---|---|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Ética Ambiental   | Superior  | Formación complementaria del Ingeniero Químico  | Teórico-virtual | 5 semanas<br>35 horas | 13/06/2017                  |
| <b>CONTENIDOS:</b>  |   | <b>SUMILLA:</b>   |                 |                       | <b>NIVEL TAXONÓMICO:</b>    |
| 1   | La gravedad de la cuestión ambiental- Explorando el campo de la ética.    | Ética ambiental es un programa específico de capacitación. Tiene como propósito que los estudiantes aborden, desde una perspectiva de reflexión crítica, el encuentro que, desde hace ya algunos años, se ha venido haciendo explícito entre <i>ética</i> y <i>medio ambiente</i> . En este sentido, este módulo pretende ser una introducción, o si se quiere un primer encuentro, que le permita al estudiante ganar herramientas teóricas para explorar las dimensiones éticas de los problemas ambientales de manera que, en la práctica misma de su actividad profesional o técnica, pueda tomar decisiones informadas y responsables. En este programa se va a desarrollar la base conceptual para evaluar la problemática ambiental desde del campo de la ética, se va a estudiar la génesis de nuestras posturas frente a la naturaleza, y se pretende contextualizar todos campos de acción de la ética ambiental y su importancia de la formación profesional. Los profesionales de la ingeniería química para el siglo XXI tiene que tener la capacidad y dominio de diversos temas de ciencia tecnología, responsabilidad social y ambiental de modo que le permitan desentrañar la complejidad de lo socio-ambiental relacionado con sus actividades profesionales. Este programa tiene orienta sus objetivos a este propósito a través de la sensibilización y reflexión crítica. |                 |                       | Evaluación Juicios de valor |
| 2   | Razones para la conservación de la naturaleza-Planteamientos filosóficos. |   |                 |                       |                             |
| 3   | La Ingeniería Química y la conservación del medio ambiente.               |   |                 |                       |                             |
| 4   | La ética ambiental y la Ingeniería Química.                               |   |                 |                       |                             |
| 5   | Naturaleza y espiritualidad-Reconciliación con la Ingeniería Química.     |   |                 |                       |                             |
| <b>COMPETENCIA:</b>   |   |   |                 |                       |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante de Ingeniería química interpreta desde la perspectiva sociocultural, económica y política de su contexto nacional, la problemática ambiental.</li> <li>• El estudiante de Ingeniería química asume nuevas modelos de relación hombre-naturaleza.</li> <li>• El estudiante de Ingeniería química asume su rol activo y contribuye a la propuesta de soluciones ante dilemas ambientales ambientales.</li> </ul> |   |   |                 |                       |                             |
| <b>PROPÓSITO:</b>   |   |   |                 |                       |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar al estudiante los conceptos básicos y filosóficos de la ética ambiental para desarrollar mecanismos de análisis heurísticos de los problemas ambientales, aplicables a su campo profesional.</li> <li>• Redimensionar conceptual, actitudinal y conductualmente los aspectos éticos y así redimensionar su perspectiva de la problemática socio-ambiental.</li> <li>•</li> </ul>                                   |   |   |                 |                       |                             |
| <b>MÉTODO</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>   | <b>RECURSOS</b>   |                 | <b>EVALUACIÓN</b>     |                             |
| Explicativo-ilustrativo   | Preguntas exploratorias   | Aula Virtual  |                 | Autoevaluación        |                             |
| Exposición problemática   | Pedagogía del dominio: Autoevaluaciones                                   | Materiales multimediales:Imágenes, vídeos   |                 | formativa             |                             |
| <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>  |   |   |                 |                       |                             |
| Manejo de aulas virtuales, competencias comunicativas, introducción a la problemática y estudio del ambiente, Sociología ambiental.   |   |   |                 |                       |                             |

Nota: Ver anexo xxx

### **3.4.1.2 Validación y confiabilidad del instrumento**

#### **i. Validación del instrumento**

Según Hernández et al. (2014) que “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 201). En otras palabras: cuando la información que permite obtener es coherente con los criterios y evidencias de desempeño, de producto y de conocimiento estipulados en la norma.

La validez es un componente importante en los estudios científicos y se legitima desde las evidencias empíricas entre las que cuentan: la validez de contenido, relacionado con la validez lógica y que determina en que extensión el instrumento contiene todo el dominio específico del contenido que se pretende medir con las variables de investigación. La validez de criterio está relacionada con reconfirmar su validez con otros instrumentos validados o por aplicación de test y re-test. La validez de constructo se puede considerar la validación más significativa, en tanto que es el elemento integrador para contrastar las hipótesis propuestas. Esta forma de validación implica una validez de tipo convergente y otra de tipo discriminante. La primera evalúa el grado en que dos constructos teóricos que deben estar relacionadas, de hecho, si lo están. La segunda evalúa que tanto los factores que componen a las variables tiene un efecto discriminador.

En consecuencia, lo fundamental es acreditar que un instrumento mide realmente aquello que se pretende medir, además de contrastar su congruencia con el objetivo delineado en la investigación. La validez de contenido se realizó por una evaluación por juicio de expertos que se asume como una opinión informada de especialistas con competencia profesional en el campo, que son aceptados por la comunidad científica por sus pares como especialistas cualificados en éste campo y que tienen la competencia de valorar la información, evidencia, juicios y valoraciones en su campo de acción. Para ratificar esta forma de validez se efectuó una confirmación estadística sobre la consistencia interna del instrumento. Se consultó un especialista

metodólogo experto, quien opinó que el instrumento en toda su extensión presenta validez de contenido (ver Tabla 9):

Tabla 9  
Validación del instrumento por juicio de expertos

| EXPERTOS INFORMANTES  | INDICADORES            |                       |                     | OPINIÓN DE APLICABILIDAD |   |
|---|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|---|
|   | Pertinencia<br>Sí / No | Relevancia<br>Sí / No | Claridad<br>Sí / No | Aplicable                | Aplicable después de corregir<br>No aplicable |
| Experto N° 1: Mildred Ledesma Cuadros<br>Especialidad: Catedrática de Metodología de la Investigación<br>Doctor en Administración de la Educación<br>Universidad particular César Vallejo | Sí                     | Sí                    | Sí                  |                          | X   |
| Experto N° 2: Antonio Marco Medina Martínez<br>Especialidad: Docente Universitario de Matemática<br>Doctor en Educación<br>Universidad Particular Inca Garcilaso de la Vega               | Sí                     | Sí                    | Sí                  |                          | X   |
| Experto N° 3: María Isabel Vigil<br>Especialidad: Catedrática de Metodología de la Investigación<br>Doctor en Educación<br>Universidad Particular Inca Garcilaso de la Vega               | Sí                     | Sí                    | Sí                  |                          | X   |
| <b>RESULTADO</b>  | Sí                     | Sí                    | Sí                  |                          |   |

Nota: Fuente propia. Ver anexo 2

En el diagnóstico de los instrumentos los expertos solicitaron levantar algunas observaciones los que se levantaron una a una:

- Experto N°1

En general, el experto dio una opinión favorable sobre el instrumento y su validez, observando solo el ítem 22 donde solicitó que debería cambiarse el término *contaminación ambiental* por *preocupaciones ambientales*, puesto que se pretende evaluar este constructo.

- Experto N°2

Propuso reformular la redacción de aquellos ítems que estaban redactados en forma interrogativa ya que considera que no es adecuado para valorizar de modo efectivo en una escala de Likert.

Experto N°3

1. Propuso que solo los ítems 21, 2 y 38 tengan una redacción en afirmaciones en negación por ser estrictamente necesarias para la valoración del reactivo.

Levantada las observaciones y considerando los aportes de los expertos el instrumento quedo constituido por tres dimensiones, 43 ítems, expedito para su autoaplicación.

### **Prueba piloto para la validación del instrumento**

En opinión de diferentes investigadores la única forma de aseverar la validez en toda su extensión del instrumento es confirmar que la realidad condice los resultados obtenidos. Si bien es cierto que esto solo es viable en los instrumentos que evalúan empíricamente la realidad y no en aquellos que recogen opiniones sobre los hechos materia de investigación, como se dan en la mayoría de investigaciones de naturaleza social. En consecuencia, la validación del instrumento para este trabajo, se ha iniciado con una prueba piloto con elementos muestrales de la misma población, habiendo participado 58 estudiantes en total

distribuidos de la siguiente forma: Universidad Nacional de Ingeniería (34), Universidad Nacional del Callao (05), Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (05), La Universidad Nacional del Centro (04), la Universidad Nacional de Huamanga (05) y la Universidad Nacional de la Amazonía (05). Cabe destacar que los esfuerzos desplegados para la obtención de la muestra fueron arduos debido a las limitaciones de la ubicación de las Universidades. Con esta prueba piloto se pretendía abordar los siguientes objetivos:

1. Que el lenguaje usado en los reactivos y sus alternativas sean entendidas en su totalidad.
2. Que las opciones que se proponen, abarquen todo el campo que se pretende medir y que cada uno de los reactivos no presenten ambigüedad.
3. Que las opciones que se proponen, correspondan a cada unidad de análisis.

Aplicado el primer piloto se estimó que el tiempo promedio de auto aplicación era de 12 minutos no habiéndose presentado problemas de comprensión ni aclaraciones sobre los reactivos habiéndose solo reordenando la parte preliminar del instrumento resaltando la declaración del consentimiento informado y el hecho de que los datos recogidos son confidenciales, solo para ser usados en este estudio y que solo serán reportados datos grupales y bajo ninguna circunstancia datos individuales. Los resultados obtenidos a partir de la prueba piloto se discuten en la siguiente sección.

## **ii. Confiabilidad del instrumento**

Según Quero (2010) un instrumento tiene que presentar alta consistencia interna, además de una elevada estabilidad en las mediciones independiente del muestreo poblacional y para ello la determinación de la confiabilidad tiene que considerar las magnitudes del error en la medición, considerando que estos se deben a la variabilidad sistemática o debido al azar. Basados en las tipologías de los errores introducidos en el transcurso de su aplicación, el instrumento tendrá diferentes niveles de confiabilidad.

A partir de estas consideraciones, la confiabilidad está relacionado con la tendencia a minimizar los errores sistemáticos y aleatorios en el proceso de medición. Expresado más explícitamente, una medición es la suma de la medida real más el error de medición.

El alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) es un promedio ponderado de las correlaciones intra-items que constituyen el instrumento. Siguiendo a Quero (2010) se puede decir que la confiabilidad se puede expresar como factores de estabilidad o de consistencia interna, lo que hace referencia a su naturaleza de coeficientes correlación, a partir del cálculo de las correlaciones intra-ítems. Para determinar  $\alpha$  se halla el promedio de todos los coeficientes de correlación de todos los ítems del instrumento.

Según (Pardo & Ruiz, 2002), el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach, referido a la consistencia interna la forma de hallar a según la relación que se muestra a continuación es la relación más utilizada en la literatura psicométrica. En esta relación, ( $k$ ) es el número de reactivos del instrumento, ( $j, j=1, 2, 3, \dots, k$ ) es un reactivo cualquiera del instrumento, ( $S_j$ ) es la varianza del reactivo ( $j$ ) y ( $S_x$ ) es la varianza promedio del instrumento.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_x^2} \right)$$

Tabla 10  
*Valores para el Coeficiente de Confiabilidad*

| <b>Nivel de Confiabilidad</b> | <b>Valores</b> |
|-------------------------------|----------------|
| Muy Bajo                      | 0,0 – 0,20     |
| Bajo                          | 0,21 – 0,40    |
| Regular                       | 0,41 - 0,60    |
| Aceptable                     | 0,61 – 0,80    |
| Elevado                       | 0,81 - 1,00    |

Nota: Fuente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 208)

Es necesario aclarar que para considerar la confiabilidad de los instrumentos utilizados se deben tener en cuenta ciertos criterios para sacar conclusiones a partir del coeficiente  $\alpha$ , los cuales han sido establecidos por (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) y se presentan en la tabla 10.

En lo que concierne a la prueba piloto del instrumento preocupaciones ambientales, la tabla 11 y 12, nos muestran que la evaluación de la fiabilidad del cuestionario, evaluando el coeficiente Alpha de Cronbach es igual a 0,757 ( $\alpha=0,757$ ; N=43), considerado como aceptable, según la tabla 8. Este valor es comparable con el que proporciona (Amérigo, Aragonés, & García, 2012),  $\alpha = 0,8$  para los diferentes factores y dimensiones del instrumento. Considerando que la investigación pretende comparar el valor promedio total del instrumento en el pretest y en el postest, se ha considerado trabajar con de la fiabilidad total, puesto la discusión de resultados serán evaluados en relación al promedio general del instrumento.

Tabla 11  
*Resumen de casos analizados fiabilidad*

|       |                       | N         | %            |
|-------|-----------------------|-----------|--------------|
| Casos | Válido                | 58        | 100,0        |
|       | Excluido <sup>a</sup> | 0         | 0,0          |
|       | <b>Total</b>          | <b>58</b> | <b>100,0</b> |

Tabla 12  
*Análisis de consistencia interna*

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0,757            | 43             |

A continuación, se procedió a llevar a desarrollar el análisis correlacional bivariado entre las tres dimensiones para confirmar las elevadas correlaciones intra-dimensiones y dimensión-total del instrumento diseñado por el autor. La tabla 13 muestra la matriz de correlaciones bivariadas. El examen de la matriz de correlaciones entre todas las variables permitió comprobar que las tres dimensiones de las preocupaciones ambientales presentan correlaciones positivas considerables con el instrumento total.

La fiabilidad del modelo de medida reflectivo se comprobó porque coeficientes de fiabilidad fueron superiores a 0,5, lo que indica suficiente validez convergente (tabla 13). Con estos resultados se puede considerar que las dimensiones muestran fuertes correlaciones con el instrumento total, estableciéndose la confiabilidad elevada del instrumento. Por expuesto, queda probada la excelente consistencia interna, la fiabilidad del instrumento y por tanto su validez de constructo, con lo que quedó expedito para su aplicación.

Tabla 13  
*Análisis de fiabilidad del instrumento*

|                 |                             | Promedio total del instrumento | Promedio total de la dimensión cognitiva | Promedio total de la dimensión afectivo | Promedio total de la dimensión conductual |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|--|---|---|
| Rho de Spearman | Coefficiente de correlación | 1,000                          | 0,819**                                  | 0,811**                                 | 0,499**                                   |
|                 | Sig. (bilateral)            | -                              | 0,000                                    | 0,000                                   | 0,000                                     |
|                 | N                           | 58                             | 58                                       | 58                                      | 58  |

Nota: \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En relación correlación media de la dimensión conductual (0,499), se confirma las inferencias de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012), quienes concluyen que las cuestiones afectivas y cognitivas de las preocupaciones ambientales no necesariamente dirección la cuestión volitiva de la conducta. Con estas conclusiones se puede aseverar que todas las dimensiones que configuran el instrumento preocupaciones ambientales no plantean ningún

problema para aceptar su validez y a confiabilidad para fines de la actual investigación. Consecuentemente, queda confirmada la elevada consistencia interna, validada por la prueba piloto, fundamentada por el juicio de expertos y reconfirmada por el análisis estadística en relación a su consistencia interna

### **Prueba piloto para la validación del diseño cuasiexperimental**

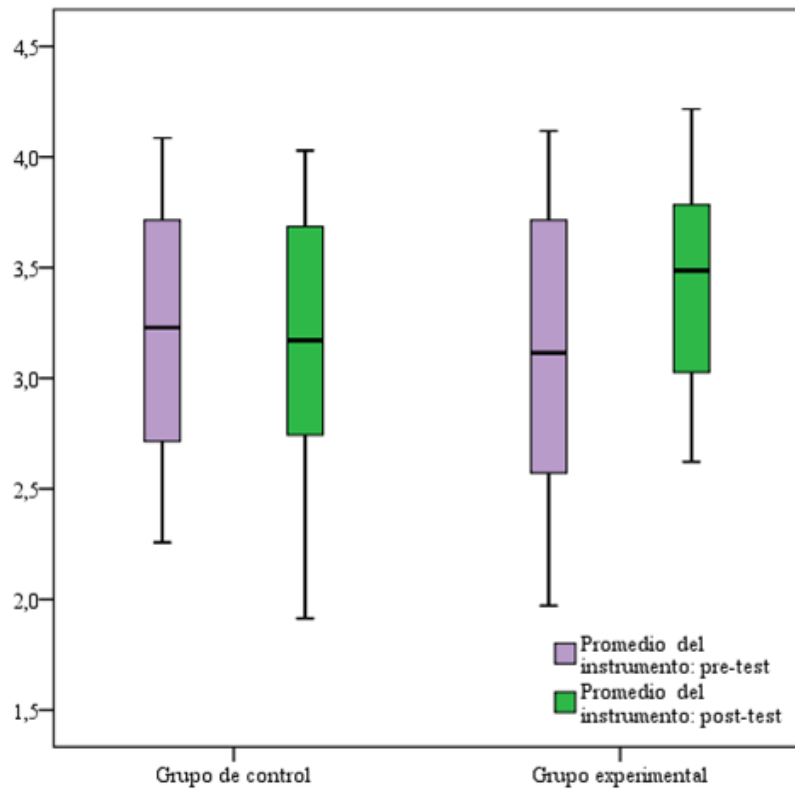
Por razones estrictamente de disponibilidad de los estudiantes objeto del presente trabajo de investigación se desarrolló una prueba piloto para evaluar el diseño cuasiexperimental solo con estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la UNI. Basados en la estructura de diferencial semántico (bipolar) de Likert usada para recoger la información y con el afán de obtener resultados comparativos significativos, para la interpretación de los resultados, se consideró la sumatoria de todas las preguntas como la valoración total del instrumento preocupaciones ambientales de los estudiantes de la FIQT que participaron en la prueba piloto. Esta estrategia está basada en las recomendaciones de (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 251), en las investigaciones de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012, pág. 305), y de (García-Mirá & Real, E., 2001, pág. 91) cuyos reportes de sus investigaciones están referidas a valoraciones promedios de cada una las dimensiones que constituyen la variable preocupación ambiental. Adicionalmente cabe destacar, según refiere (Echevarría, Sotelo, Barrera, & López, 2013) que la psicometría de las mediciones en investigaciones psicológicas y sociales presentan validez y confiabilidad de los resultados cuando se evalúan dimensiones por la media de varios factores que configura dicha dimensión. Igualmente, (Montero, 2000), sostiene con mayor rigurosidad matemática que un instrumento psicométrico se caracteriza porque intenta representar el constructo mediante un puntaje numérico obtenido después de aplicar un conjunto de reactivos o estímulos a los sujetos de interés. En su forma más usual, el instrumento está compuesto por un conjunto de ítems o preguntas, respondidas por los participantes basados en su percepción y concordantes con la escala de medición. En muchas ocasiones las opciones de respuesta se pueden categorizar en dos tipos, correcto o incorrecto, como se dan en las pruebas de conocimientos y habilidades intelectuales. En otras ocasiones interesa medir más bien sentimientos o dimensiones afectivas como motivación o actitud. En ese contexto generalmente se usan categorías

ordinales en el baremo de respuesta (una de mayor uso es la escala Likert bipolar de cinco puntos). El puntaje total en el instrumento se genera sumando las puntuaciones individuales para cada ítem y es el indicador que representa el nivel que toma el constructo de interés en los sujetos estudiados (Montero, 2000, pág. 219).

Considerando la difícil accesibilidad a los estudiantes de las diferentes universidades participantes en el presente trabajo de investigación, la prueba piloto para el diseño cuasiexperimental, se llevó en la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la UNI, Facultad donde labora el investigador, habiendo convocado a 30 encuestados para el grupo de control y 30 encuestados para el grupo experimental. Los estudiantes fueron elegidos de los cursos de Química Orgánica I y II matriculados en el periodo académico 2016-II y habiendo sido informados sobre el objeto del proyecto aceptaron participar un curso piloto de 15 horas de capacitación sobre contenidos de ética ambiental.

Es necesario precisar que en la construcción del instrumento preocupaciones ambientales se añadieron 8 ítems a la dimensión conductual, concernientes con la ética profesional. En tanto que, estos ítems no se encontraban en los instrumentos inicial de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012) y (González, A., 2002) en la cual se basa la construcción del mismo, el autor tomó la decisión de validar el instrumento sin el añadido de estos ítems a la dimensión conductual.

Hechas las consideraciones anteriores, para poder efectuar las comparaciones entre en el pretest y en el posttest en los grupos de control, experimental y entre ambos, se efectúa un análisis visual en el diagrama de Cajas y Bigotes de la Figura 2. En este diagrama se puede inferir que los grupos que no recibieron el programa de inducción sobre ética ambiental, que son el grupo de pretest y posttest de control y el pretest del experimental, a simple vista, no presentan diferencias significativas de las medianas que representan los valores medios de las preocupaciones ambientales, hechos que serán verificados estadísticamente por pruebas para la comparación de medias.



*Figura 2* Diagrama de cajas y bigotes para las preocupaciones ambientales

En segundo lugar, se analizó la distribución de los datos recogidos en la encuesta. Considerando que la prueba piloto del diseño cuasiexperimental de del estudio está formada por 30 estudiantes en los los grupos, se evaluó la normalidad de los datos recogidos con la prueba de Shapiro-Wilks, el cual nos permitirá determinar si la distribución de los datos recogidos como promedios globales por la variable preocupaciones ambientales presenta distribución normal. Esta variable se evalúa a partir del análisis del promedio de los 35 items, que recoge información sobre sus tres dimensiones. La tabla 14 recoge la información sobre los estadísticos descriptivos y la figura 2 muestran que los diagramas de cajas y bigotes tiene una distribución casi simétrica alrededor de la mediana hechos que se pueden verificar, observando que la media y la mediana no presentan diferencias significativas.

Tabla 14  
*Estadísticos de Shapiro-Wilks*

| Estadísticos                 | Grupos         |                     |
|------------------------------|----------------|---------------------|
|                              | Control (N=30) | Experimental (N=30) |
|                              | <i>Pretest</i> | <i>Pretest</i>      |
| Mediana                      | 3,229          | 3,114               |
| Media                        | 3,201          | 3,103               |
| Desv. Típ                    | 0,574          | 0,602               |
| Estadístico de Shapiro_Wilks | 0,936          | 0,952               |
| gl                           | 30             | 30                  |
| Sig.                         | 0,069          | 0,189               |
|                              | <i>Postest</i> | <i>Postest</i>      |
| Mediana                      | 3,171          | 3,486               |
| Media                        | 3,150          | 3,450               |
| Desv. Típ                    | 0,566          | 0,455               |
| Estadístico de Shapiro_Wilks | 0,964          | 0,940               |
| gl                           | 30             | 30                  |
| Sig.                         | 0,399          | 0,09                |

De la tabla 12 se infiere que todos los niveles de significación, *p*-valor (bilateral), para las pruebas piloto del pretest y postest del G.C. y G. E son superiores a 0,05 y se aceptan en cada uno las pruebas que la información recogida en cada uno de los test tiene un nivel de distribución normal. Fundamentado en la consideración de la normalidad de los promedios del instrumento, se puede aplicar el estadístico *t*-student para comparar los promedios de las preocupaciones ambientales. Sin embargo, dado que los datos que se recogieron inicialmente corresponden a una escala de Likert bipolar, se tomó la decisión de usar las pruebas no paramétricas y así evaluar el estadístico de U Mann-Whitney para contrastar las diferencias de medianas de las preocupaciones ambientales de la prueba piloto para muestras

independientes y el estadístico de Wilcoxon para comparar los promedios de muestras relacionadas.

**a. Comparación de medias de muestras independientes**

**a.1 Comparación de medias entre el pretest del grupo control y del grupo experimental**

La tabla 15 ofrece información sobre los parámetros que se requieren para determinar el estadístico de U de Mann Whitney, el rango promedio que resulta de cada asignación de rangos a cada grupo y la suma de esos rangos en relación al pretest de los G. C. y G. E.. Bajo el supuesto de la validez de la hipótesis nula se cumple se debe asumir que los resultados corresponden a la misma población y cabe asumir que la suma de rangos atribuidos a cada uno de los grupos sea parecida, excepto en la magnitud que se puede generar por las variaciones propias de la aleatoriedad.

Tabla 15  
*Rangos de Mann-Whitney para el pretest del G. C. y G.E.*

| <b>Grupos</b>                | <b>N</b> | <b>Rango promedio</b> | <b>Suma de rangos</b> |
|------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Pre-test de grupo de control | 30       | 31,90                 | 957,00                |
| Pre-test grupo experimental  | 30       | 29,10                 | 873,00                |
| Total                        | 60       |                       |                       |

Por otro lado, la tabla 16 ofrece el valor U de Mann Whitney. La tipificación vale  $Z = -0,621$ . Considerando que el nivel crítico bilateral es 0,534 (Sig. =0,534), se deducir que no existe evidencia confirmatoria para rechazar la hipótesis nula y concluimos que no existen diferencias relevantes en las preocupaciones ambientales de los participantes en el pretest del G. C. y G. E.

Tabla 16  
*Estadístico U de Mann de Whitney para el pretest del G.C. y G.E*

| Estadísticos                | Promedio total del instrumento |
|-----------------------------|--------------------------------|
|                             | pretest G.C. y pretest G.E.    |
| U de Mann-Whitney           | 408,000                        |
| W de Wilcoxon               | 873,000                        |
| Z                           | -0,621                         |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,534                          |

### **a.2 Comparación de medias entre el pretest del grupo experimental y el postest del grupo control**

La tabla 17 ofrece el valor U de Mann Whitney, el rango promedio que resulta de cada asignación de rangos a cada grupo y la suma de esos rangos para el pretest del G.E. y el postest del G.E.. Bajo el supuesto de la validez de la hipótesis nula se cumple se debe asumir que los resultados corresponden a la misma población y cabe asumir que la suma de rangos atribuidos a cada uno de los grupos sea parecida, excepto en la magnitud que se puede generar por las variaciones propias de la aleatoriedad.

Tabla 17  
*Rangos Prueba U de Mann-Whitney: Pretest del G. C. y postest del G.E.*

| <b>Grupos</b>                 | <b>N</b>  | <b>Rango promedio</b> | <b>Suma de rangos</b> |
|-------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| post-test de grupo de control | 30        | 31,23                 | 937,00                |
| pre-test grupo experimental   | 30        | 29,77                 | 893,00                |
| <b>Total</b>                  | <b>60</b> |                       |                       |

Por otro lado, la tabla 18 ofrece el valor U de Mann Whitney. La tipificación vale  $Z = -0,325$ . Considerando que el nivel crítico bilateral es 0,745 (Sig. =0,745), se infiere que no existe evidencia confirmatoria para rechazar la hipótesis nula y se asume que las diferencias no son significativas entre ambos grupos en relación a las preocupaciones ambientales de los participantes en el pretest del G. E y el posttest del G. C.

Tabla 18  
*Estadístico U de Mann de Whitney para el pretest del G.C. y G.E*

|                             | <b>Promedio total del instrumento</b> |
|-----------------------------|---------------------------------------|
|                             | <b>pretest G.E. y posttest G.C.</b>   |
| U de Mann-Whitney           | 428,000                               |
| W de Wilcoxon               | 893,000                               |
| Z                           | -0,325                                |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,745                                 |

## **b. Comparación de medias de muestras relacionadas**

### **b.1 Comparación de medias entre el pretest del G. C. y el posttest del G. C.**

Asimismo, se pretende comparar los promedios de las preocupaciones ambientales de los participantes que participaron en el proyecto como grupo de control, al inicio y sin aplicación del programa de capacitación y después de aplicar el programa de inducción sobre la ética ambiental al grupo experimental, resaltando que este grupo de control no tuvo ningún acercamiento con el programa virtual de capacitación. Para ello se usó el estadístico de Wilcoxon aplicado a muestras relacionadas y que compara las medianas obtenidas a partir del instrumento de preocupaciones ambientales en la prueba piloto en el pretest y el postest del grupo de control.

Tabla 19

*Rangos para la Prueba de Wilcoxon para el pretest G. C. y postest G.C.*

|  | <b>Rangos</b>                 | <b>N</b>        | <b>Rango promedio</b> | <b>Suma de rangos</b> |
|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
|  | Rangos negativos <sup>a</sup> | 15 <sup>a</sup> | 18,13                 | 272,00                |
| Promedio postest G.C. -<br>Promedio pretest G.C. | Rangos positivos <sup>b</sup> | 15 <sup>b</sup> | 12,87                 | 193,00                |
|  | Empates <sup>c</sup>          | 0 <sup>c</sup>  |                       |                       |
|  | <b>Total</b>                  | <b>30</b>       |                       |                       |

a. Promedio total del instrumento en el post-test para el G.C. < Promedio total del instrumento en el pre-test para el G.C.

b. Promedio total del instrumento en el post-test para el G.C. > Promedio total del instrumento en el pre-test para el G.C.

c. Promedio total del instrumento en el post-test para el G.C.= Promedio total del instrumento en el pre-test para el G.C.

La tabla 19 ofrece información sobre los elementos muestrales, el rango promedio y sumatoria positivos y negativos de la muestra en relación al pretest y postest del grupo de control. Las notas de la tabla hacen referencia a la forma como se hallaron los rangos, teniendo en cuenta que los empates no serán tomados en cuenta. De la tabla 20, se puede inferir que el estadístico, Z, tiene un valor de - 0,813, con un nivel de significancia bilateral, Sig. =0,416, que nos lleva a la conclusión de aceptar la hipótesis nula, llegando a la

conclusión de que no existe evidencia estadística como para asumir que los promedios obtenidos entre las percepciones sobre las preocupaciones ambientales de los participantes son significativamente diferentes.

Tabla 20  
*Estadístico Wilcoxon para el pretest del G.C. y G.E*

|                             | Promedio total del instrumento en el pretest G.C. –<br>Promedio total del instrumento en el postest G.C. |
|-----------------------------|--|
| Z                           | -0,813 <sup>b</sup>  |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,416  |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

## **b.2 Comparación de medias entre el pretest y postest del grupo experimental**

La tabla 21 procura información relacionada con la cantidad de elementos muestrales, el rango promedio y sumatoria positivos y negativos de la muestra referida al pretest y postest del grupo experimental. La observación visual de los rangos confirma diferencias significativas. Del análisis de la tabla 22, se verifica que el estadístico  $Z = -4,289$ , con un nivel de significancia bilateral, Sig. =0,000 que permite rechazar la hipótesis de igualdad de medianas y se puede concluir que el G.E. en el pretest y en postest, presentan perfiles de preocupaciones ambientales, significativamente diferentes, siendo el postest el de mayores puntuaciones.

Tabla 21  
*Rangos de Wilcoxon en el pretest G. C. y postest G.C.*

|  | <b>Rangos</b>    | <b>N</b>        | <b>Rango promedio</b> | <b>Suma de rangos</b> |
|--|------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
|  | Rangos negativos | 3 <sup>a</sup>  | 8,00                  | 24,00                 |
| Promedio postest G.E. -<br>Promedio pretest G.E. | Rangos positivos | 27 <sup>b</sup> | 16,33                 | 441,00                |
|  | Empates          | 0 <sup>c</sup>  |                       |                       |
|  | Total            | 30              |                       |                       |

a. Promedio total del instrumento en el postest para el GE < Promedio total del instrumento en el pre-test para el GE.

b. Promedio total del instrumento en el postest para el GE > Promedio total del instrumento en el pre-test para el GE.

c. Promedio total del instrumento en el postest para el GE = Promedio total del instrumento en el pre-test para el GE.

Tabla 22

*Estadístico Wilcoxon para el pretest del G.C. y G.E*

|                             | <b>Promedio total del instrumento en el pretest G.C. –<br/>Promedio total del instrumento en el postest G.C.</b> |
|-----------------------------|--|
| Z                           | - 4,289 <sup>b</sup>   |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,000  |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en rangos positivos.

De los anteriores planteamientos se deduce que el cuestionario tiene validez de contenido, de constructo y elevada confiabilidad para recoger la información según el diseño cuasiexperimental.

### 3.4.1.3 Métodos de análisis de datos

Para almacenar y analizar las variables en estudio se utilizó del programa SPSS 24 (Statistical Package for the Social Sciences) y el software minitab versión 18 y las hojas de cálculo de

Microsoft Excel 2016. La información recogida ha sido rigurosamente sometida a una evaluación sistemática para identificar sesgos en las respuestas, las cuales nos permitieron descartar 5 encuestas de la prueba tomada a los grupos de control. Considerando que la implementación del curso de capacitación convocó a más de 320 estudiantes de las Universidades consignadas en la tabla 28, se dispuso validar 100 encuestas que mantenga la misma proporción de los participantes del grupo de control. La elección de los participantes para la constitución de los grupos muestrales se hicieron de forma aleatoria hasta cubrir la cuota.

Procesada la información recogida desde la auto aplicación del instrumento de preocupaciones ambientales, se someterán a las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales no paramétricas y/o paramétricas, según sean el caso para analizar los datos. Resumiendo, el protocolo de evaluación y gestión de la información se dio en las siguientes fases:

1. Evaluación preliminar de las encuestas: se inspeccionó con carácter crítico los resultados de la encuesta aplicada para comprobar que el instrumento ha sido contestado en su totalidad, además de identificar posibles valores atípicos en los resultados.
2. Codificación de las respuestas de las encuestas: Todos los cuestionarios aplicados se codificaron en forma correlativa para identificar encuestados de pre-test y posttest en el grupo de control y en el grupo experimental.
3. Procesamiento de las encuestas: se construyó una base de datos y se procesó con el software SPSS 24 en español y se registraron los datos procedentes del instrumento.
4. Organización y presentación de la información resumida en tablas, figuras: se utilizó programas estadísticos, que nos permitieron trabajar la parte de los resultados descriptivos con el software (SPSS 24), estadística inferencial con el software (Minitab 18) y en relación a los gráficos se utilizó Microsoft Excel 2016.

#### **3.4.1.4 Técnicas de análisis**

Según lo manifestado por (Balestrini, 2007), una vez aplicados los instrumentos y recopilados los datos requeridos para la investigación, éstos fueron sometidos a diferentes reconfiguraciones para organizarlos e intentar dar respuesta a los problemas y objetivos de investigación. En este intento, las técnicas de la inspección exhaustiva de los orientan la estrategia de cómo será procesada la información recolectada, que en la presente investigación es de naturaleza cuantitativa.

La evaluación de la información cuantitativa se realizará tomando en cuenta los niveles de medición de los ítems con configuran las dimensiones y sus variables y mediante la estadística; que permitirán describir y poner de manifiesto las principales características de las variables, tomadas individualmente. Entre las técnicas que se utiliza en la investigación son:

1. Estadística Descriptiva: Tablas de frecuencias y porcentajes, diagramas de cajas y bigote.
2. Estadística Inferencial: Las pruebas de hipótesis se llevará a cabo con la evaluación de pruebas no paramétricas de U Mann-Whitney para muestras independientes y la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se evalúan la normalidad de los datos a partir de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilks y homogeneidad de varianzas, a partir de la prueba de Levene.

#### **3.4.2 Aspectos éticos**

El principio ético es una base subyacente a la presente investigación, abogando por el principio propuesto por Kant de “siempre tratar a las personas como fines en sí mismos y nunca como medios” (Michellini, 2010, pág. 43). Por ende, la inquietud latente del investigador estuvo centrado en el conocimiento informado sobre el objeto de la

investigación, considerando que los resultados hacían referencia a sus percepciones sobre las preocupaciones ambientales.

En consecuencia, con los lineamientos anteriores, la presente investigación ha respetado el código de la Asociación Americana de Investigación Educativa, que en relación a los sujetos investigados exige que los datos individuales se mantengan en el anonimato y confidencialidad y que solo bajo su consentimiento se puedan informar sobre datos grupales sin hacer referencias individuales.

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 4.1 Caracterización la muestra

La figura 3 revela que la muestra formada por 200 estudiantes de ingeniería química de 8 universidades nacionales del territorio nacional está distribuida de la siguiente manera: El 64,5% de la muestra, 139 participantes han declarado ser varones, en tanto que el 34,5% de la muestra, 61 participantes han declarado ser mujeres.

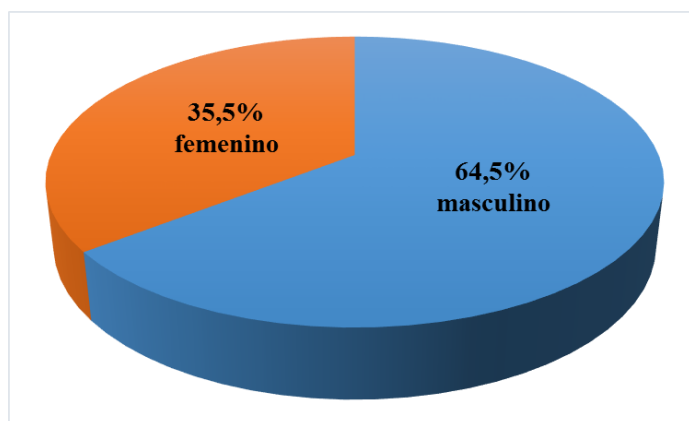


Figura 3 Distribución de la muestra por género

La Tabla 23 consigna que, en el grupo de control, que el 68 % de participantes está constituido por varones, en tanto que, el 32 % está constituido por mujeres. En relación a la constitución del grupo de experimental, el 61 % corresponde a varones y el 39 % a mujeres.

Tabla 23

*Distribución de la muestra por género*

| Género    | Grupo de control | Grupo experimental | Total  |
|-----------|------------------|--------------------|--------|
| Masculino | 68 %             | 61 %               | 64,5 % |
| Femenino  | 32 %             | 39 %               | 35,5 % |

La figura 4 revela la distribución de la muestra por origen de universidades participantes. El 23 % declara estar estudiando actualmente en la UNSAC, el 17,5 % en la UNI, el 13 % de la UNAC, el 11 % de la UNICA y un porcentaje del 9 % para cada una las siguientes universidades: UNMSM, UNJFSC, UNSCH y la UNCP, respectivamente.

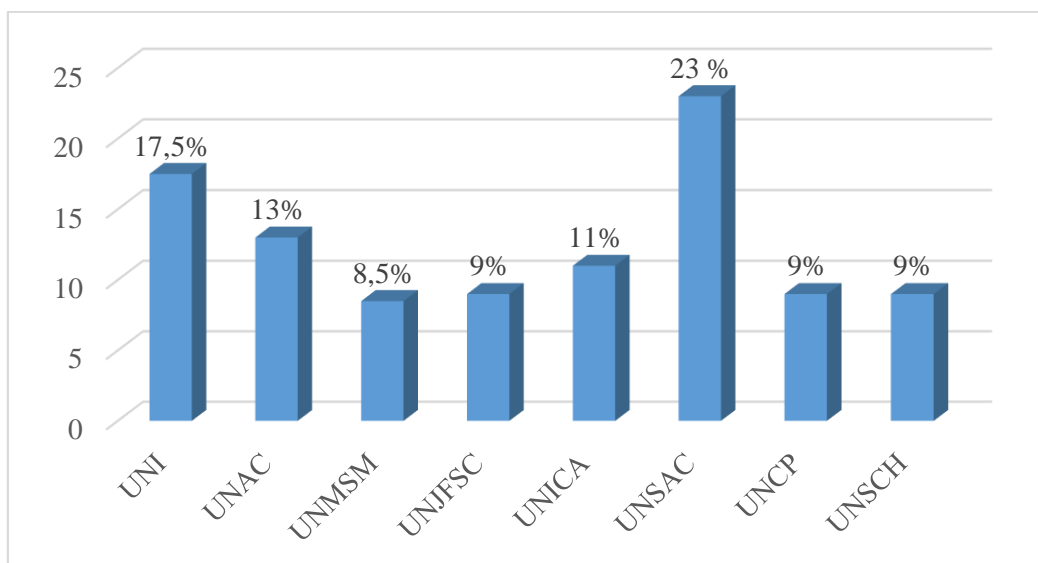


Figura 4 Distribución de la muestra por universidad

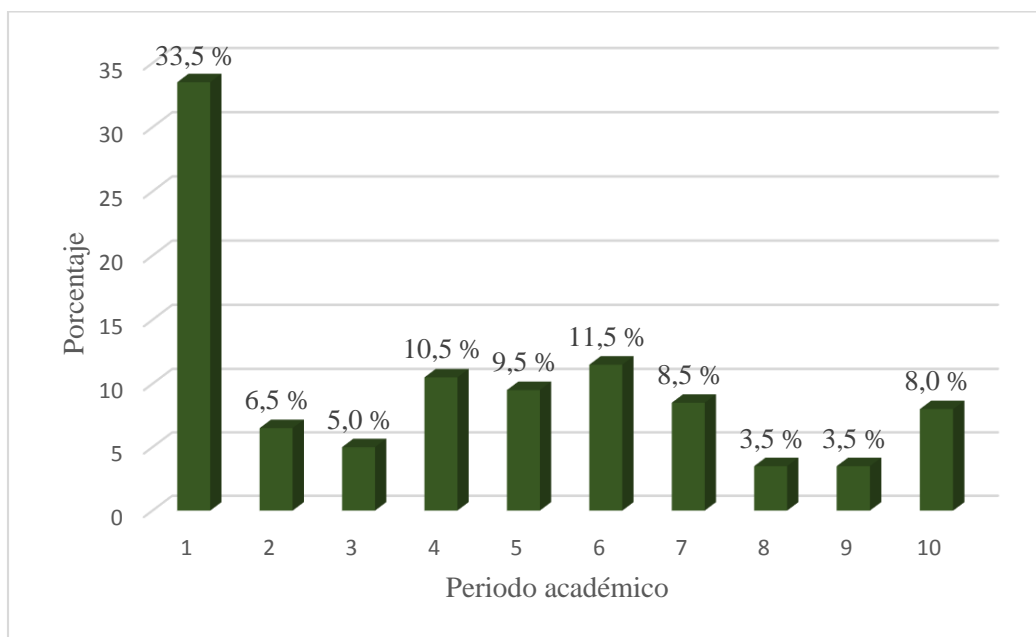
Tabla 24

*Distribución de la muestra por universidades*

| Universidad                              | Grupo control |                | Grupo experimental |                | Total      |              |
|--|---------------|----------------|--------------------|----------------|------------|--------------|
|  | Frecuencia    | Porcentaje     | Frecuencia         | Porcentaje     | Frecuencia | Porcentaje   |
| Universidad Nacional de Ingeniería       | 20            | 20,0 %         | 15                 | 15,0 %         | 35         | 17,5 %       |
| Universidad Nacional del Callao          | 12            | 12,0 %         | 14                 | 14,0 %         | 26         | 13,0 %       |
| Universidad Nacional Mayor de San Marcos | 10            | 10,0 %         | 7                  | 7,0 %          | 17         | 8,5 %        |
| Universidad Faustino Sánchez y Carrión   | 10            | 10,0 %         | 8                  | 8,0 %          | 18         | 9,0 %        |
| Universidad San Luis Gonzaga de Ica      | 12            | 12,0 %         | 10                 | 10,0 %         | 22         | 11,0 %       |
| Universidad San Agustín                  | 19            | 19,0 %         | 27                 | 27,0 %         | 46         | 23,0 %       |
| Universidad del Centro del Perú          | 9             | 9,0 %          | 9                  | 9,0 %          | 18         | 9,0 %        |
| Universidad San Cristóbal de Huamanga    | 8             | 8,0 %          | 10                 | 10,0 %         | 18         | 9,0 %        |
| <b>Total</b>                             | <b>100</b>    | <b>100,0 %</b> | <b>100</b>         | <b>100,0 %</b> | <b>200</b> | <b>100 %</b> |

La tabla 24 evidencia la redistribución de los participantes en los G.C. y G.E., donde se observa que se mantiene la proporción de las cuotas por universidad.

Es importante aclarar que, en el trabajo de investigación, la Universidad Nacional de la Amazonía ha participado dentro del curso de capacitación en ética ambiental y, dado que los estudiantes se encontraban de vacaciones en la temporada que se configuró los grupos de trabajo, no se pudo incluirla en las cuotas para la configuración de los grupos de control y experimental.



*Figura 5* Distribución de los estudiantes por periodo académico de estudio

La figura 5 revela la distribución de la muestra de individuos según periodo académico de estudios. Cabe agregar que el 33,5 % está conformada por estudiantes ingresantes en el periodo académico 2017-II. Una explicación a este hecho está referida a la decisión de establecer el grupo de control con estudiantes que no tuvieran aun ideas preconcebidas sobre la ética ambiental y así poder contrastarla con la de aquellos que se encuentran en ciclos superiores.

En igual forma, referida a la pregunta *si le gustaría pertenecer a algún grupo ecologista o ambientalista*, la figura 6 evidencia que el 44,5 % dice que *tal vez*, el 51,5 %

declara que sí. La tabla 25 desagrega la información para el G. C. y G. E., observándose que en el G. C. los porcentajes entre *si* y *tal vez* son iguales, en tanto que, en el G. E., el 55 % declara que *tal vez* y solo el 41 % que *sí*. Cabe destacar que la participación en grupos ecologistas o ambientalistas, asumida en su acepción general, es el nivel de compromiso de los ciudadanos en la movilización de estos grupos en defensa de los problemas socio ambientales, que en el contexto peruano aun es incipiente o en todo caso queda en el campo de la retórica o tan solo de la actitud favorable

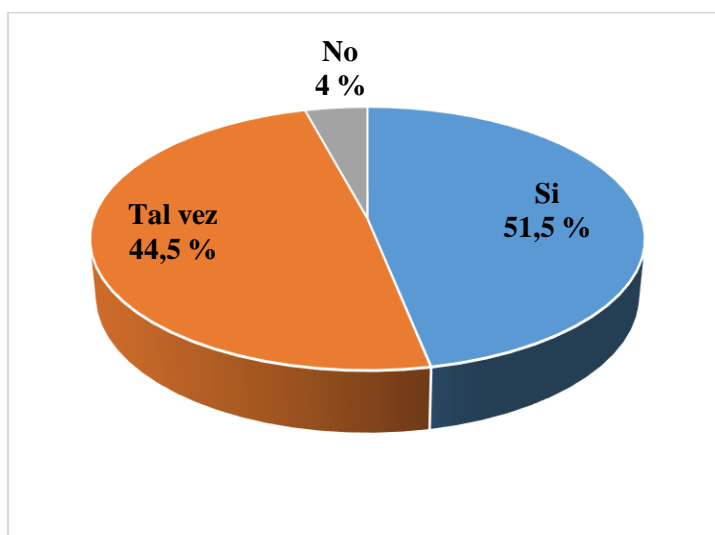


Figura 6 Distribución de los estudiantes por predisposición al ambientalismo

Tabla 25

Disponibilidad para pertenecer a algún grupo ecologista o ambientalista

| Le gustaría pertenecer a algún grupo ecologista o ambientalista | Grupo control |                | Grupo experimental |                | Total      |              |
|---|---------------|----------------|--------------------|----------------|------------|--------------|
|   | Frecuencia    | Porcentaje     | Frecuencia         | Porcentaje     | Frecuencia | Porcentaje   |
| Si  | 48            | 48 %           | 41                 | 41 %           | 89         | 44,5 % %     |
| Tal vez   | 48            | 48 %           | 55                 | 55 %           | 103        | 51,5 % %     |
| No  | 4             | 4 %            | 4                  | 4 %            | 8          | 4 % %        |
| <b>Total</b>  | <b>100</b>    | <b>100.0 %</b> | <b>100</b>         | <b>100.0 %</b> | <b>200</b> | <b>100 %</b> |

En relación a la pregunta valore su percepción sobre sus preocupaciones con los problemas ambientales, la figura 7 revela que el 77 % de los participantes del grupo de control y experimental se encuentra preocupado, en tanto que, entre el 12 % y 13 % de ambos grupos los encuestados manifiestan estar muy preocupados. La tabla 26 desagrega la información entre los grupos de control y experimentales porcentajes parecidos en relación a las valoraciones de los estudiantes que se encuentran entre preocupados y muy preocupados por los problemas ambientales que ellos perciben.

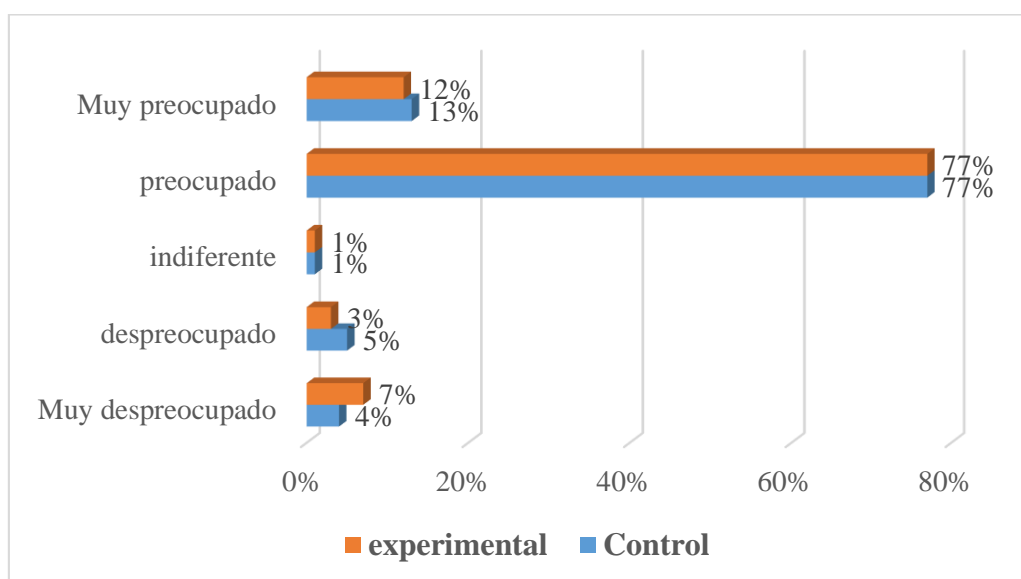


Figura 7 Distribución de los estudiantes por nivel de preocupación ambiental

Tabla 26

*Percepción sobre sus preocupaciones ambientales*

| Valore la percepción sobre sus preocupaciones en relación a los problemas ambientales | Grupo control |              | Grupo experimental |            |
|---|---------------|--------------|--------------------|------------|
|   | Frecuencia    | Porcentaje   | Frecuencia         | Porcentaje |
| Muy despreocupado   | 4             | 4 %          | 7                  | 7,0        |
| Despreocupado   | 5             | 5 %          | 3                  | 3,0        |
| Indiferente   | 1             | 1 %          | 1                  | 1,0        |
| Preocupado  | 77            | 77 %         | 77                 | 77,0       |
| Muy Preocupado  | 13            | 13 %         | 12                 | 12,0       |
| <b>Total</b>  | <b>100</b>    | <b>100 %</b> | <b>100</b>         |            |

## 4.2 Resultados sobre la confiabilidad del instrumento

En el instrumento preocupaciones ambientales, el análisis consistencia interna de la escala determinado a partir del coeficiente de Cronbach ( $\alpha$ ) se ha verificado por grupos, por pruebas y por el íntegro de la información recogida. Los valores recogidos en las tablas 27 están comprendidos entre 0,7 y 0,9 y según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 208), son considerados entre aceptables y elevados para un trabajo de investigación. Por otro lado, este valor es comparable con los resultados de (Amérigo, Aragonés, & García, 2012), quienes reportan un valor de 0,8 para los diversos componentes de la escala. Considerando que la investigación pretende comparar el valor promedio total del instrumento en el pretest y en el postest, se ha preferido dar una valoración de la fiabilidad global, puesto que estamos informando sobre una puntuación total en la escala (N=43).

Tabla 27  
*Resumen de casos del análisis de fiabilidad*

| <b>Grupo</b>     | <b>Pretest Grupo de control</b> | <b>Postest Grupo de control</b> | <b>Pretest Grupo experimental</b> | <b>Postest Grupo experimental</b> | <b>Grupo total</b> |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Válido           | 100                             | 100                             | 97                                | 96                                | 393                |
| Excluido         | 0                               | 0                               | 3                                 | 4                                 | 7                  |
| Alfa de Cronbach | 0,815                           | 0,862                           | 0,746                             | 0,756                             | 0,768              |
| N                | 43                              | 43                              | 43                                | 43                                | 43                 |

Adicionalmente, como se pretende efectuar el análisis considerando el promedio global de instrumento, es necesario mostrar que las correlaciones dimensión-instrumento total son significativamente válidas. La tabla 28 muestra que las correlaciones dimensión-

instrumento total están comprendidas entre 0,578 y 0,870, correlaciones entre media y altas, justificando la consistencia interna del instrumento.

Tabla 28  
*Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total*

| Promedio por dimensiones         | promedio total del instrumento | Promedio dimensión cognitiva | Promedio de dimensión afectiva | Promedio de dimensión conductual |
|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Promedio total del instrumento   | <b>1,000</b>                   | <b>0,870</b>                 | <b>0,763</b>                   | <b>0,578</b>                     |
| Promedio dimensión cognitiva     | 0,870                          | 1,000                        | 0,580                          | 0,274                            |
| Promedio de dimensión afectiva   | 0,763                          | 0,580                        | 1,000                          | 0,210                            |
| Promedio de dimensión conductual | 0,578                          | 0,274                        | 0,210                          | 1,000                            |

### 4.3 Resultados sobre los factores de las preocupaciones ambientales

Para mostrar los resultados sobre los factores y sus dimensiones en relación a la variable preocupación ambiental, se ha tenido que efectuar algunas transformaciones a los resultados de las encuestas. En relación a los factores paradigma ecológico antropocéntrico (ANT), la apatía medioambiental (APA) y la conciencia general de las consecuencias ambientales (CONG) están enfocadas en recoger la información desde la visión del antropocentrismo fuerte que fue recogido sobre una escala de Likert donde la valoración 1, que indica totalmente en desacuerdo, el sujeto está lejos de tener una visión antropocéntrica respecto al ítem evaluado; en tanto que, el valor de 5, que indica totalmente de acuerdo, el sujeto está cerca de tener una visión más antropocéntrica, respecto al ítem evaluado. Es decir, valoraciones cercanas a 5, indican que el sujeto tiene una visión antropocéntrica sobre el ítem. En consecuencia, para todos los ítems de estos factores se tuvo que invertir los datos y

de esa manera puedan estar alineados a que el instrumento evalúe la preocupación ambiental desde una actitud desfavorable por el medio ambiente cuando la sumatoria de todos los ítems del instrumento es inferior a 43, hasta una actitud favorable, cuando la sumatoria de todos los ítems del instrumento sea superior a 159. Para el factor del biocentrismo, que valora la naturaleza como un fin en sí mismo, se utilizó los promedios de los factores conectividad (CONE), Afinidad emocional (EMO) y sentimientos de obligación moral (OMO).

En este contexto, la tabla 40 resume los estadísticos descriptivos de las visiones antropocéntricas y biocéntricas que declaran los sujetos que participaron. Del análisis de la tabla 29 y la figura 8, para el grupo de control no se observan cambios significativos en los estadísticos descriptivos entre el pretest y el postest de las visiones antropocéntricas y biocéntricas de los participantes. En el caso del grupo experimental se observa manifiestamente un incremento de los estadísticos descriptivos entre el pretest y el postest de las visiones antropocéntricas y biocéntricas. Considerando la equivalencia de los grupos de control y experimental y que la única diferencia entre el pretest y el postest es el programa de capacitación en ética ambiental en el G.E, podemos afirmar que el programa ejerce influencia positiva en las percepciones ambientales de los estudiantes de ingeniería Química de las universidades peruanas.

En el supuesto que el programa de capacitación en ética ambiental ejerce en un primer plano la reconfiguración de la relación hombre-naturaleza, la tabla 29 muestran que programa tiene mayor influencia en la metarreflexión de las visiones antropocéntricas del hombre, mejorando sus percepciones en relación que el hombre no necesariamente es la medida para la valoración instrumental de la naturaleza.

Es necesario, por tanto, que estos programas estén orientados a redimensionar su educación ética a lo largo de toda su formación profesional e introducir la ética *per se*, la ética ambiental y la deontología como eje transversal de su formación profesional. En ese contexto, se puede lograr cambios en la perspectiva del hombre frente a la naturaleza.

Tabla 29

*Estadísticos descriptivos de la visión antropocéntrica y biocéntrica*

| Estadístico | Grupo de control |          |         |          | Grupo experimental |          |         |          |
|-------------|------------------|----------|---------|----------|--------------------|----------|---------|----------|
|             | Pretest          |          | Postest |          | Pretest            |          | Postest |          |
|             | Antrop.          | Biocent. | Antrop. | Biocent. | Antrop.            | Biocent. | Antrop. | Biocent. |
| Media       | 3,32             | 3,99     | 3,28    | 3,92     | 2,56               | 4,10     | 3,48    | 4,18     |
| Mediana     | 3,34             | 3,94     | 3,30    | 3,89     | 2,56               | 4,08     | 3,52    | 4,17     |
| Desv. Están | 0,52             | 0,44     | 0,58    | 0,53     | 0,38               | 0,38     | 0,37    | 0,43     |
| Mínimo      | 1,72             | 3,06     | 1,69    | 2,47     | 1,53               | 2,92     | 2,60    | 2,03     |
| Máximo      | 4,34             | 5,00     | 4,70    | 5,00     | 3,52               | 4,94     | 4,24    | 4,83     |

Nota: Antrop. Visión antropocéntrica: 1: se aleja del antropocentrismo y 5 se acerca al antropocentrismo  
 Biocent. Visión biocéntrica: 1: se aleja del biocentrismo y 5 se acerca al biocentrismo

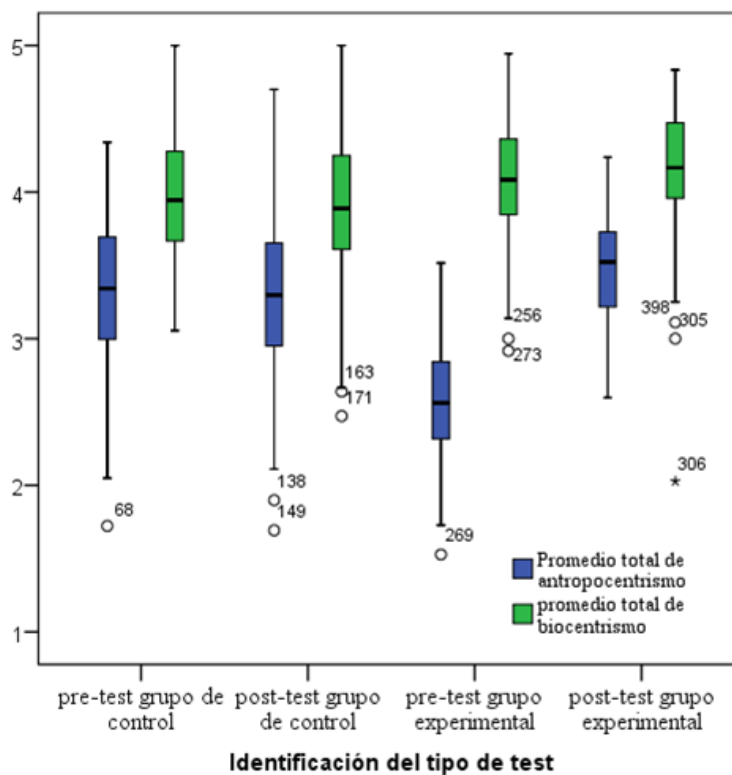


Figura 8 Diagrama de cajas y bigotes para visiones antropocéntricas y biocéntricas

Del análisis de la tabla 29 y la figura 8 se puede observar que la implementación del programa de capacitación en el G.E. no ha variado significativamente los promedios en las visiones biocéntricas. Es decir, las percepciones sobre el biocentrismo en el G.E. no cambian de modo significativo con el programa de capacitación en ética ambiental.

Tabla 30  
*Estadísticos descriptivos para la variable preocupaciones ambientales*

| Estadístico | Grupo de control  |                              |                  |                   |                              |                  | Grupo experimental |                              |                  |                   |                              |                  |
|-------------|-------------------|------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|
|             | Dimen<br>cognitiv | Pretest<br>Dimen<br>afectiva | Dimen<br>conduct | Dimen<br>cognitiv | Postest<br>Dimen<br>afectiva | Dimen<br>conduct | Dimen<br>cognitiv  | Pretest<br>Dimen<br>afectiva | Dimen<br>conduct | Dimen<br>cognitiv | Postest<br>Dimen<br>afectiva | Dimen<br>conduct |
| Media       | 3,40              | 3,92                         | 3,89             | 3,36              | 3,84                         | 3,74             | 3,22               | 3,45                         | 4,06             | 3,54              | 4,12                         | 4,09             |
| Mediana     | 3,44              | 3,86                         | 4,00             | 3,34              | 3,86                         | 3,80             | 3,23               | 3,44                         | 4,00             | 3,54              | 4,14                         | 4,00             |
| Desv. Están | ,41               | ,46                          | ,54              | ,45               | ,56                          | ,55              | ,37                | ,27                          | ,41              | ,339              | ,384                         | ,46              |
| Mínimo      | 2,39              | 3,06                         | 1,80             | 2,44              | 2,74                         | 2,40             | 2,25               | 2,78                         | 3,00             | 2,19              | 2,58                         | 2,60             |
| Máximo      | 4,23              | 4,87                         | 5,00             | 4,50              | 5,00                         | 5,00             | 4,05               | 4,04                         | 5,00             | 4,45              | 4,93                         | 5,00             |

Nota: Dimensión cognitiva: Constituido por los factores: Paradigma ecológico del antropocentrismo, Conciencia general de las consecuencias ambientales y conectividad.  
 Dimensión afectiva: Constituido por los factores: Apatía medioambiental, Afanidad emocional y sentimientos de obligación moral.  
 Dimensión conductual: Intención de la conducta pro-ambiental

La tabla 30 resume la información de las medidas de tendencia central, variabilidad, máximos y mínimos para la dimensión preocupaciones ambientales. Del análisis de la tabla 41 y la figura 9, se puede deducir que, en relación al grupo control no se observan cambios significativos en los estadísticos descriptivos entre el pretest y el posttest de los promedios de la dimensión cognitiva, afectiva y conductual.

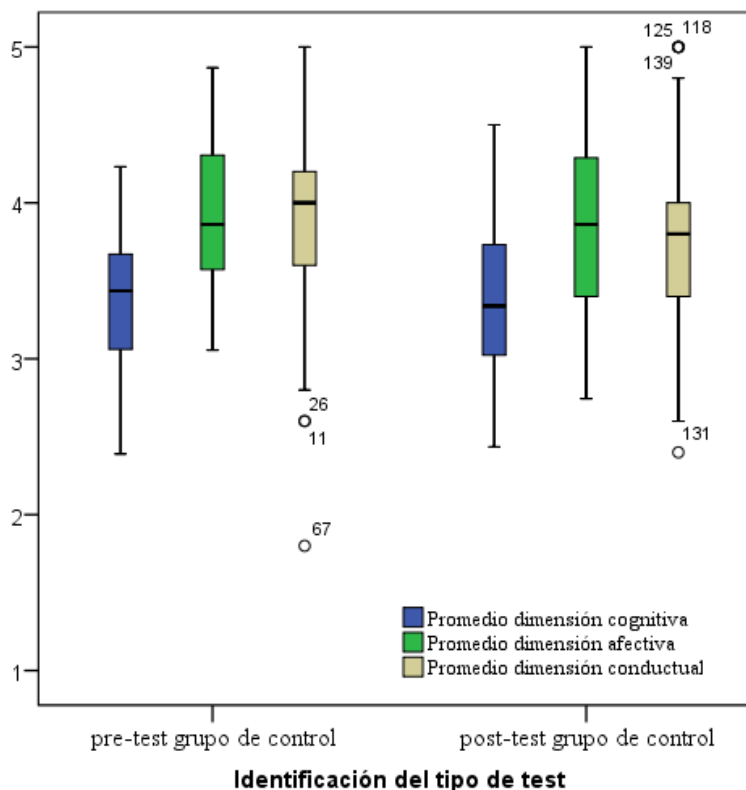


Figura 9 Diagrama de cajas y bigotes para las dimensiones del instrumento en G.C.

Del análisis de la tabla 41 y la figura 10, en relación al grupo experimental se deducen cambios estadísticamente significativos en los datos estadísticos descriptivos entre el pretest y el posttest de los promedios de la dimensión cognitiva y afectiva. En lo que respecta a la dimensión conductual, medida con el factor intención de la conducta pro-ambiental, se pueda observar que las medianas y la media no presentan diferencias visibles. Sin embargo, de los promedios de los participantes presenta menos dispersión y se han concentrado en el tercer cuartil del diagrama de cajas y bigotes.

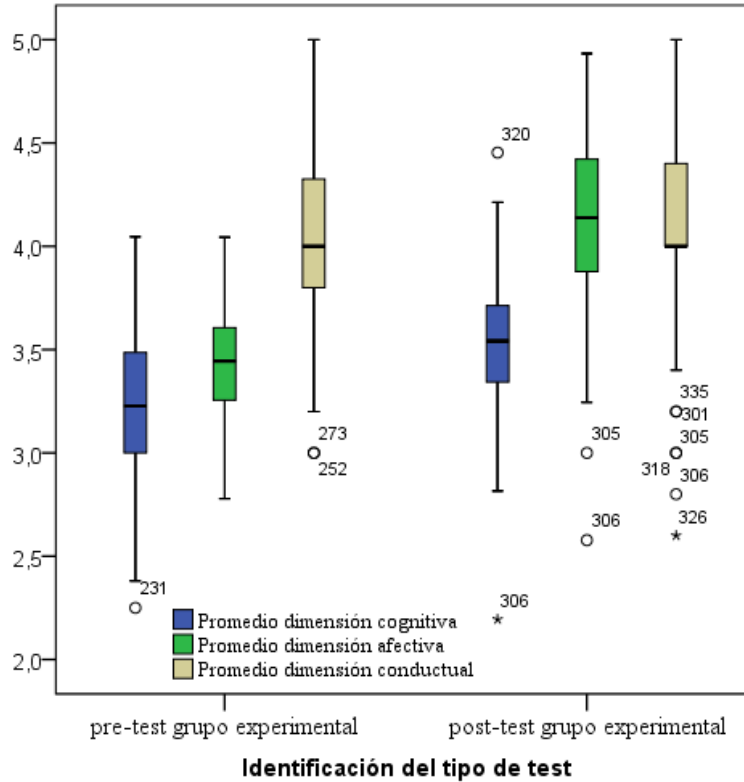


Figura 10 Diagrama de cajas y bigotes para las dimensiones del instrumento en G.C.

Si bien es cierto que la ética es concerniente a la metarreflexión sobre la conducta humana, desde la perspectiva de los juicios de valor, los resultados muestran que lo volitivo en la conducta humana es compleja y el curso de capacitación de tan solo 35 horas no tiene mayor influencia sobre la conducta humana.

#### 4.4 Resultados descriptivos sobre el instrumento

En la tabla 31, se exponen los resultados descriptivos referidos a la media, mediana, moda y desviación estándar del instrumento preocupaciones ambientales. En el G. C. se observan que los estadísticos de tendencia central no presentan diferencias; mientras en el G.E. se observa una evolución en los valores, que aumentan desde el pretest hacia el posttest.

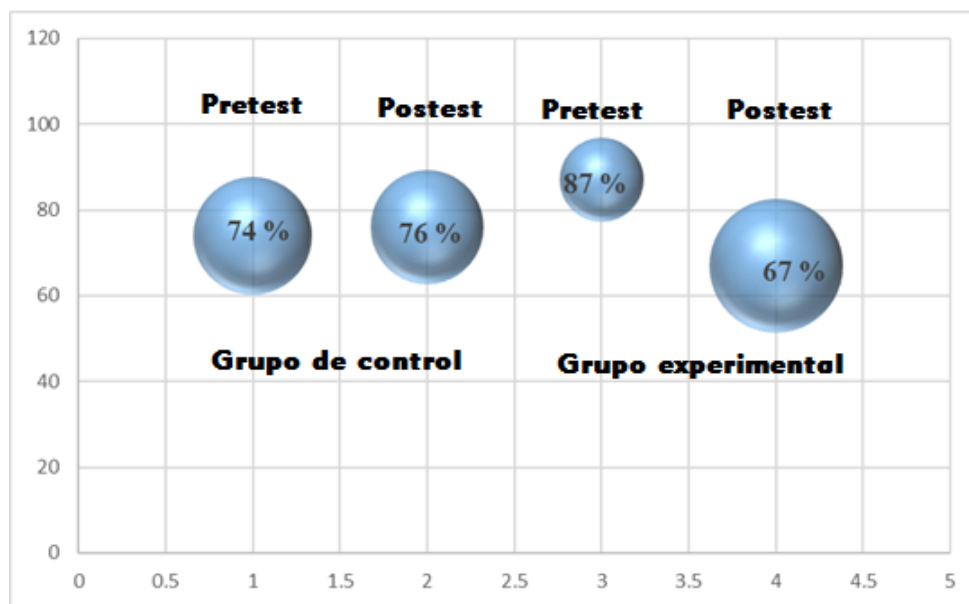
Tabla 31  
*Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total*

| Estadísticos<br>Descriptivos | Grupo de control |         | Grupo experimental |         |
|------------------------------|------------------|---------|--------------------|---------|
|                              | pretest          | postest | pretest            | postest |
| Media                        | 3,45             | 3,40    | 3,39               | 3,61    |
| Mediana                      | 3,44             | 3,37    | 3,37               | 3,63    |
| Moda                         | 3,23             | 3,23    | 3,49               | 3,51    |
| Desviación estándar          | 0,32             | 0,37    | 0,25               | 0,26    |
| Mínimo                       | 2,60             | 2,79    | 2,72               | 2,58    |
| Máximo                       | 4,09             | 4,19    | 4,00               | 4,28    |

La información lograda por autoaplicación del instrumento preocupaciones ambientales se desagregaron según el baremo propuesto (ver tabla 5), considerando que, si la sumatoria del puntaje obtenido está comprendida entre 43 y 100, el encuestado actitudes desfavorables frente a sus preocupaciones ambientales. Si la sumatoria del puntaje obtenido está comprendida entre 101 y 158, el encuestado tiene una actitud indiferente frente a sus preocupaciones ambientales. Si la suma está comprendida entre 159 y 215, el encuestado presenta actitudes favorables para el medio ambiente. Según este baremo, la tabla 31 y figura 11 revela, que en el pretest y postest del G.C., una media del 75 % de los participantes tienen una actitud indiferente respecto a sus preocupaciones ambientales, en tanto que, una media del 25 % tiene una actitud favorable respecto de sus preocupaciones ambientales. En este grupo, no se evidencian diferencias en las preocupaciones ambientales, tanto en el pretest, y en el postest. Para el G. E., en la tabla 32 y figura 12, se evidencia un cambio significativo en las actitudes favorables de las preocupaciones ambientales, aumentado del 13 % en el pretest, al 33 % en postest. Analizando estos resultados se infiere que ningún encuestado manifestó tener una actitud desfavorable para el medio ambiente.

Tabla 32  
*Matriz de correlaciones dimensiones-instrumento total*

|                     | Grupo de control |          | Grupo experimental |          |
|---------------------|------------------|----------|--------------------|----------|
|                     | Pretest          | Posttest | Pretest            | Posttest |
| Actitud indiferente | 74,0             | 76,0     | 87,0               | 67,0     |
| Actitud favorable   | 26,0             | 24,0     | 13,0               | 33,0     |
| Total               | 100,0            | 100,0    | 100,0              | 100,0    |



*Figura 11* Diagrama de burbujas sobre la actitud indiferente

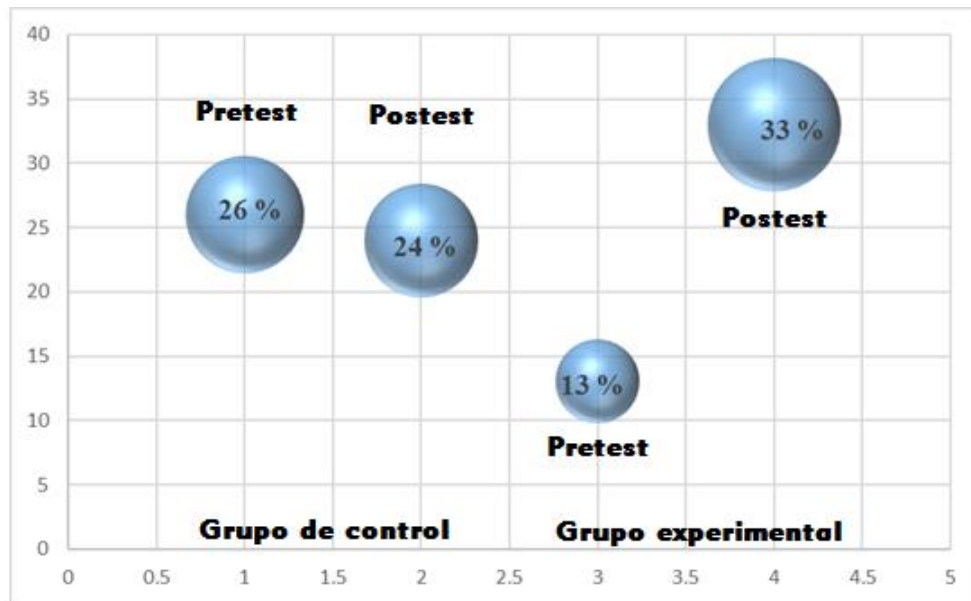


Figura 12 Diagrama de burbujas de la actitud favorable

#### 4.5 Resultados sobre la distribución de datos

Para contrastar las comparaciones sobre las medias o medianas del instrumento preocupaciones ambientales es necesario evaluar la distribución de la información recogida en el trabajo de campo. Respecto al pretest del G.C., la tabla 33 revela que el estadístico de Kolmogorov-Smirnov tiene un valor de 0,063 (g.l.=100) y un nivel crítico (Significancia asintótica bilateral = 0,530), que al ser mayor que (Sig.=0,05), se llega a la conclusión de que no se presenta evidencia estadísticamente significativa como para rechazar el supuesto de una distribución normal de los datos y se deduce que las puntuaciones de las preocupaciones ambientales se ajusta a un modelo de distribución aleatoria normalizada. Sin embargo, en el posttest del G.C., la tabla 33 verifica que el estadístico de Kolmogorov-Smirnov tiene un valor de 0,100 (g.l.=100) y un nivel crítico (Significancia asintótica bilateral = 0,016), que al ser menor que (Sig.=0,05), se llega a la conclusión de que existe suficiente evidencia para rechazar el supuesto de una distribución normal de los datos y se deduce que las puntuaciones

de las preocupaciones ambientales en el postest del G.C. no se ajusta a una distribución normal. Sin embargo, analizando la figura 13, puede observarse cierta semejanza de los diagramas de cajas y bigotes, con mayor dispersión en el postest y no se muestran diferencias visibles en los valores de las medianas.

Tabla 33  
Pruebas de normalidad grupo de control

|   |  | Grupo de control                |     |        |              |     |       |
|---|--|---------------------------------|-----|--------|--------------|-----|-------|
|   |  | Pretest                         |     |        | Postest      |     |       |
| Promedio total del instrumento grupo de control |  | Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup> |     |        | Shapiro-Wilk |     |       |
|   |  | Estadístico                     | gl  | Sig.   | Estadístico  | gl  | Sig.  |
|   |  | 0,063                           | 100 | 0,200* | 0,988        | 100 | 0,530 |
|   |  | Grupo de control                |     |        |              |     |       |
|   |  | Postest                         |     |        | Pretest      |     |       |
|   |  | Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup> |     |        | Shapiro-Wilk |     |       |
|   |  | Estadístico                     | gl  | Sig.   | Estadístico  | gl  | Sig.  |
|   |  | 0,100                           | 100 | 0,016  | 0,967        | 100 | 0,012 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Identificación del tipo de test = pretest o postest grupo de control

b. Corrección de sig. de Lilliefors

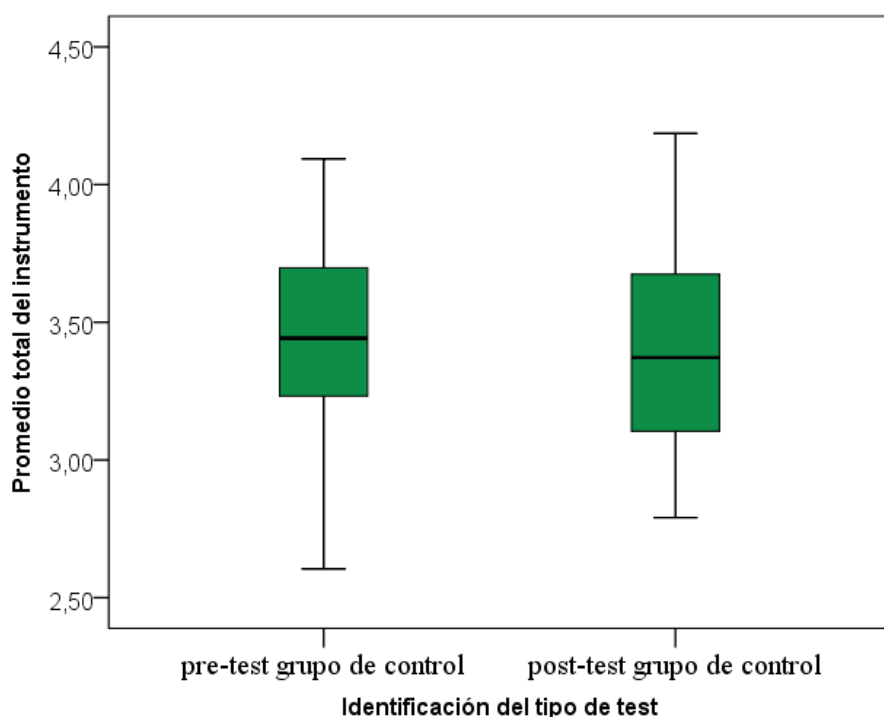


Figura 13 Diagrama de cajas y bigotes para el G.C.

En el caso del pretest del G.E., la tabla 34 revela que el estadístico de Kolmogorov-Smirnov tiene un valor de 0,072 (g.l.=100) y un nivel crítico (Significancia asintótica bilateral = 0,200), que al ser mayor que (Sig.=0,05), se llega a la conclusión de que no existe suficiente evidencia para rechazar el supuesto de la distribución normalizada de los datos y se concluye que las puntuaciones de la variable preocupaciones ambientales se ajusta a un modelo de distribución de datos normalizada. En el postest del G.E., la tabla 34 verifica que el estadístico de Kolmogorov-Smirnov tiene un valor de 0,097 (g.l.=100) y un nivel crítico (Significancia asintótica bilateral = 0,021), que al ser menor que (Sig.=0,05), se llega a la conclusión de que existe evidencia estadísticamente significativa para no aceptar el supuesto de distribución aleatoria normalizada de los datos y se concluye que las puntuaciones de la variable preocupaciones ambientales no se ajusta a una distribución normal. Analizando la figura 14, puede observarse cierta semejanza en la distribución de estos resultados globales del instrumento, con aproximadamente el mismo tipo de dispersión, pero con una mediana superior en el postest, que presentó en cada caso, valores atípicos.

Tabla 34  
*Pruebas de normalidad grupo experimental*

|                                |  | <b>Grupo experimental</b>       |      |        |                |     |       |
|--------------------------------|--|---------------------------------|------|--------|----------------|-----|-------|
|                                |  | <b>Pretest</b>                  |      |        | <b>Postest</b> |     |       |
|                                |  | Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup> |      |        | Shapiro-Wilk   |     |       |
|                                |  | Estadístico                     | gl   | Sig.   | Estadístico    | gl  | Sig.  |
| Promedio total del instrumento |  | 0,072                           | 100  | 0,200* | 0,985          | 100 | 0,299 |
|                                |  |                                 |      |        |                |     |       |
|                                |  | Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup> |      |        | Shapiro-Wilk   |     |       |
|                                |  | gl                              | Sig. | gl     | Sig.           | gl  | Sig.  |
|                                |  | 0,097                           | 100  | 0,021  | 0,966          | 100 | 0,011 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Identificación del tipo de test = pretest o postest grupo experimental

b. Corrección de significación de Lilliefors

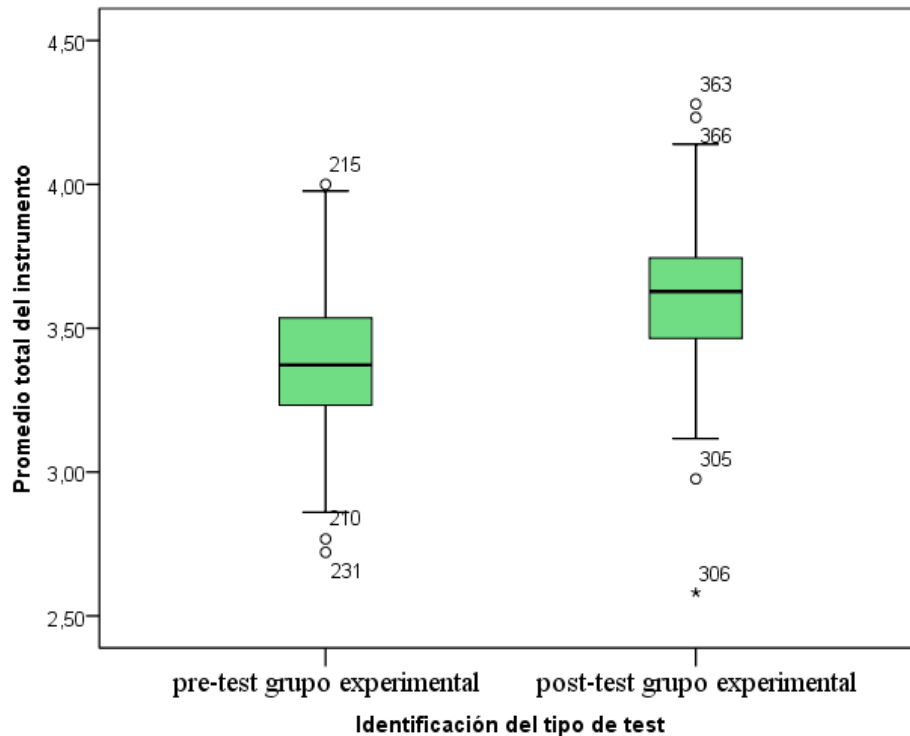


Figura 14 Diagrama de cajas y bigotes para el grupo experimental

Considerando que la recolección de la información se recogió con una escala bipolar de Likert y como los datos postest no tienen una distribución normal en ninguno de los grupos, las contrastaciones de las hipótesis se llevarán a cabo con datos estadísticos no paramétricos.

Con respecto a la valoración total del instrumento preocupaciones ambientales, la tabla 35 evidencia respecto al G.C. que las medias y medianas del género masculino no tienen diferencias relevantes y en lo que se refiere al género femenino se evidencia una disminución del promedio y de la mediana. Es decir, los datos revelan que la mediana y la media en los elementos muestrales en el G.C. no evidencia evolución positiva hacia las preocupaciones ambientales. Sin embargo, para el caso del grupo experimental se puede inferir un aumento en los datos estadísticos de tendencia central, desde el pretest hacia el postest, sin evidenciar diferencias estadísticamente aceptables entre el género femenino y masculino.

Tabla 35

*Estadísticos descriptivos del instrumento preocupaciones ambientales*

| Estadístico | Grupo control |        |         |        | Grupo experimental |        |         |        |
|-------------|---------------|--------|---------|--------|--------------------|--------|---------|--------|
|             | Pretest       |        | Postest |        | Pretest            |        | Postest |        |
|             | Femen         | Masc.  | Femen.  | Masc.  | Femen              | Masc.  | Femen.  | Masc.  |
| Media       | 153,38        | 145,93 | 145,81  | 146,60 | 146,97             | 144,75 | 154,82  | 154,95 |
| Mediana     | 150,50        | 143,50 | 140,00  | 145,00 | 148,00             | 144,00 | 156,00  | 155,00 |
| Desv. Est.  | 13,06         | 13,29  | 16,02   | 15,72  | 12,45              | 9,59   | 9,71    | 12,185 |
| Mínimo      | 125           | 112    | 120     | 122    | 117                | 124    | 134     | 111    |
| Máximo      | 176           | 173    | 180     | 180    | 172                | 165    | 177     | 184    |

Nota: Antrop. Visión antropocéntrica: 1: Se aleja del antropocentrismo y 5 se acerca al antropocentrismo.  
 Biocent. Visión biocéntrica: 1: Se aleja del biocentrismo y 5 se acerca al biocentrismo.

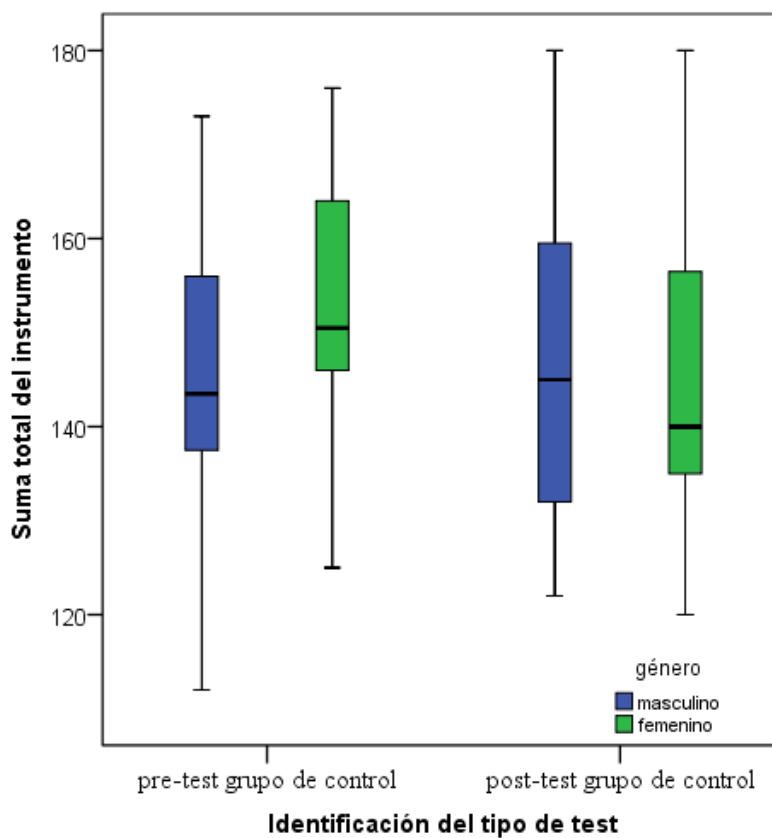


Figura 15 Diagrama de cajas y bigotes para preocupaciones ambientales G.C.

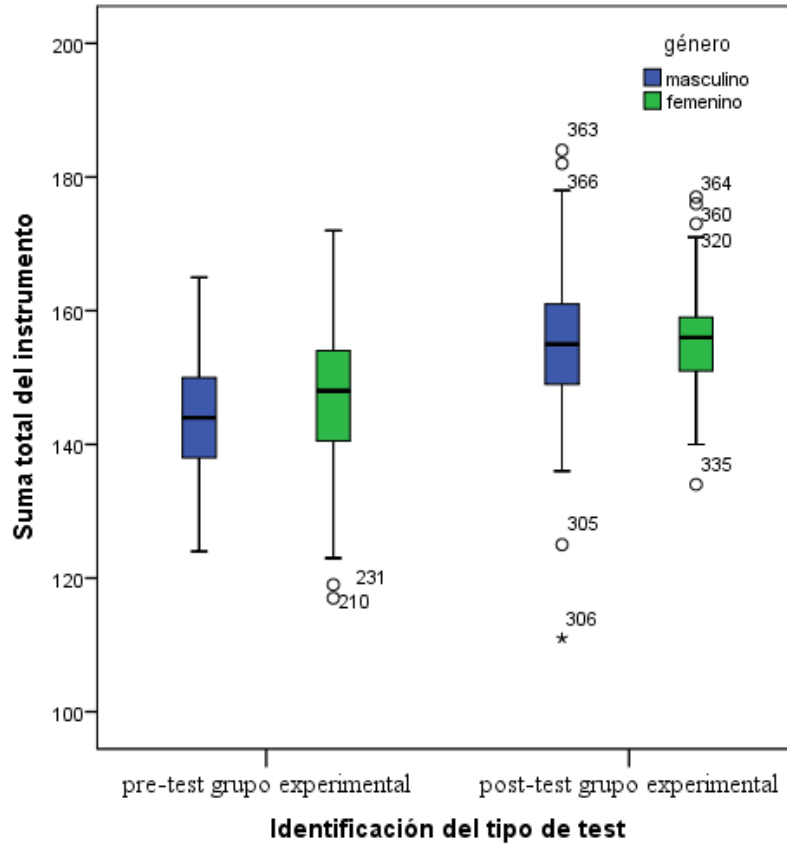


Figura 16 Diagrama de cajas y bigotes para preocupaciones ambientales G.E.

## 4.6 Pruebas de contraste de las hipótesis

### 4.6.1 Prueba de contraste de las hipótesis específicas

#### Hipótesis específica 1

#### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. C. entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el G. C. entre el pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

La contrastación de la hipótesis específica 1 se llevará a cabo con la prueba de muestras apareadas de Wilcoxon que sirve para contrastar la hipótesis sobre igualdad de medianas, cuando los datos se ajustan a diseños de pruebas tipo pretest-postest aplicados a una misma muestra.

Tabla 36  
*Estadísticos descriptivos del grupo de control*

| Identificación de grupos | N   | Media  | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|--------------------------|-----|--------|---------------------|--------|--------|
| Pretest grupo de control | 100 | 3,4491 | 0,31639             | 2,60   | 4,09   |
| Postest grupo de control | 100 | 3,4035 | 0,36604             | 2,79   | 4,19   |

La tabla 36 nos revela que las medias de las percepciones de los estudiantes en lo que respecta a las valoraciones de sus preocupaciones ambientales para ambos casos es 3,4, de una valoración máxima de 5,0. Es decir, convirtiendo esta valoración de la media en una ponderación porcentual, las preocupaciones ambientales están desarrolladas al 68 % de un máximo del 100 %, con valoraciones comprendidas entre 52 % y 82 %.

Tabla 37  
*Rangos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales*

| Identificación de grupos | Rangos           | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|--------------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Postest G. C.            | Rangos negativos | 53 <sup>a</sup> | 47,99          | 2543,50        |
|                          | Rangos positivos | 43 <sup>b</sup> | 49,13          | 2112,50        |
| Pretest G.C.             | Empates          | 4 <sup>c</sup>  |                |                |
|                          | Total            | 100             |                |                |

a. Postest G.C. < Pretest Grupo de control

b. Postest G.C. > Pretest Grupo de control

c. Postest G.C. = Pretest Grupo de control

La tabla 37 ofrece el número, el rango promedio y la sumatoria de rangos positivos y negativos, que, al tener valores cercanos, muestran una tendencia a que no debe existir diferencias en las medianas. La tabla 38 ofrece el estadístico de Wilcoxon, con una tipificación que los dos casos asignan un valor de  $Z = -0,788$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,431. Por consiguiente, con una probabilidad de error del 43,1 % se concluye que se presentan diferencias relevantes en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química. Bajo esta conclusión se infiere estadísticamente que se debe aceptar la hipótesis nula de igualdad de promedios de las medianas en la valoración de las preocupaciones ambientales, concluyendo que existen valoraciones similares en el promedio del pretest y el postest de los estudiantes que participaron en el G.C.. El diagrama de cajas y bigotes mostrado en la figura 13, evidencia de modo visual que la distribución de la muestra es uniforme en ambos casos con medianas que presentan el mismo valor visual.

Tabla 38  
*Estadísticos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales*

| Postest Grupo de control - Pretest Grupo de control |                     |
|---|---------------------|
| Z   | -0,788 <sup>b</sup> |
| Sig. asintótica (bilateral)                         | 0,431               |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos positivos.

## Hipótesis específica 2

### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>: r<sub>XY</sub> = 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el grupo control y el grupo experimental en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>: r<sub>XY</sub> ≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el grupo control y el grupo experimental en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

Para probar la hipótesis específica 2, se procura comparar las medianas de la valoración sobre la dimensión preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química. Considerando que los resultados se obtuvieron con una escala de naturaleza ordinal bipolar, se prueba la hipótesis con el estadístico de U de Mann-Whitney, aplicado a muestras independientes. En el 2002, Pardo & Ruiz argumentaba que

la prueba de U de Mann Whitney es una excelente alternativa a la prueba *t* sobre diferencia de medias cuando no se cumplen los supuestos en los que se basa la prueba *t* (normalidad y homocedasticidad), o cuando no es apropiado

utilizar la prueba  $t$  porque el nivel de medida es ordinal (Pardo & Ruiz, 2002, pág. 565).

La tabla 39 nos revela que el promedio de las percepciones de los estudiantes en correspondencia a las valoraciones la preocupación ambiental en el pretest del G.C. es igual a 3,44, que, en una escala centesimal, se le puede atribuir una valoración del 68,8 %, comparado con el promedio del pretest del G.E. que es igual a 3,39 y una valoración centesimal del 67,8 %. Se puede destacar que los dos casos los estudiantes tienen las mismas percepciones en relación a sus preocupaciones ambientales.

Tabla 39  
*Estadísticos descriptivos de los grupos de trabajo*

| Identificación de grupos   | N   | Media  | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|----------------------------|-----|--------|---------------------|--------|--------|
| Pretest Grupo de control   | 100 | 3,4491 | 0,31639             | 2,60   | 4,09   |
| Pretest Grupo experimental | 100 | 3,3907 | 0,25133             | 2,72   | 4,00   |

Para probar si estos promedios no presentan diferencias estadísticamente significativas, se analizó la tabla 40 que ofrece el tamaño de los grupos, el rango promedio que resulta de la asignación de rangos a cada grupo, así como la suma de esos rangos y si no se presentan diferencias relevantes entre ambas poblaciones, estos valores deberían ser parecidos entre sí.

Tabla 40  
*Rangos U de Mann-Whitney entre grupos de trabajo*

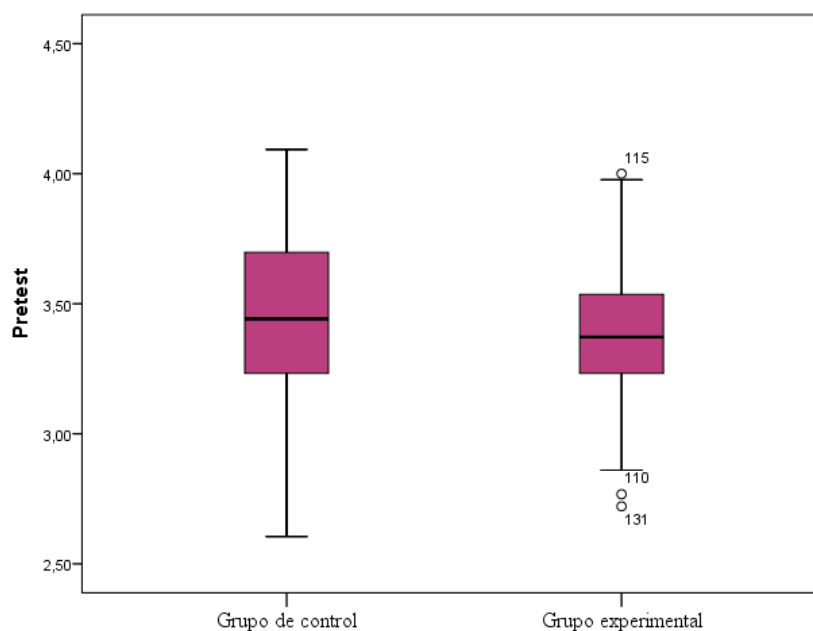
| Identificación de grupos | Rendimiento logrado | N   | Rango promedio | Suma de rangos |
|--------------------------|---------------------|-----|----------------|----------------|
|                          | Grupo de control    | 100 | 105,82         | 10581,50       |
| Pretest G. C. y G. E.    | Grupo experimental  | 100 | 95,19          | 9518,50        |
|                          | Total               | 200 |                |                |

La tabla 41 brinda el estadístico U de Mann-Whitney y el estadístico de Wilcoxon. La tipificación en ambos casos es igual a  $Z = -1,299$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,194. Por tanto, considerando que es mayor que el valor crítico de (Sig.=0,05), se acepta la hipótesis nula de igualdad de promedios en la valoración de las preocupaciones ambientales, concluyendo que la percepción sobre las preocupaciones ambientales no presenta diferencias significativas en las percepciones de las preocupaciones ambientales entre el pretest de los estudiantes del G. C. y en el pretest del G.E.

Tabla 41  
*Estadísticos U de Mann-Whitney en el pretest G.C. y G.E.*

|                             | <b>Pretest grupo de control<br/>y grupo experimental</b> |
|-----------------------------|--|
| U de Mann-Whitney           | 4468,500   |
| W de Wilcoxon               | 9518,500   |
| Z                           | -1,299   |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,194  |

a. Variable de agrupación: grupos de trabajo



*Figura 17* Diagrama de cajas y bigotes para el pretest del G.C. y G.E.

La figura 17 evidencia que, si bien es cierto que en el grupo experimental los datos están concentrados alrededor de la mediana, en ambos casos se puede visualizar que el valor de la mediana no tiene diferencias significativas.

### Hipótesis específica 3

#### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>:  $r_{XY} = 0$**  No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental entre el pretest y el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

#### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>:  $r_{XY} \neq 0$**  Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental entre el pretest y el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

La contrastación de la hipótesis específica 3 se llevará a cabo con la prueba de Wilcoxon que sirve para contrastar la hipótesis sobre igualdad de medianas, cuando estas se ajustan a diseños de pruebas tipo pretest-postest.

Tabla 42  
*Estadísticos descriptivos del grupo de control*

| Identificación de grupos   | N   | Media  | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|----------------------------|-----|--------|---------------------|--------|--------|
| Pretest grupo experimental | 100 | 3,3907 | ,25133              | 2,72   | 4,00   |
| Postest grupo experimental | 100 | 3,6056 | ,26042              | 2,58   | 4,28   |

La tabla 42 nos revela que los promedios de las percepciones de los participantes en relación a las valoraciones de sus preocupaciones ambientales para el pretest del G. E. es 3,39, de una valoración máxima de 5,0. Es decir, convirtiendo esta valoración de la media en una ponderación porcentual, las preocupaciones ambientales están desarrolladas al 67,8 % de un máximo del 100 %, con valoraciones comprendidas entre un mínimo del 54,4 % y un máximo de 80 %. En el caso del posttest del grupo experimental, la media de las preocupaciones ambientales es 3,61, de una valoración máxima de 5,0. Es decir, convirtiendo esta valoración de la media en una ponderación porcentual, las preocupaciones ambientales están desarrolladas al 72,2 % de un máximo del 100 %, con valoraciones comprendidas entre un mínimo del 51,6 % y un máximo de 85,6 %. La diferencia en las medias de las preocupaciones ambientales revela que la aplicación del programa de capacitación en ética ambiental, los cuales fueron llevados virtualmente con una total de 35 horas, han influenciado positivamente en las valoraciones de las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química.

Tabla 43  
*Rangos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales*

| Identificación del grupo     | Rangos           | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
|                              | Rangos negativos | 22 <sup>a</sup> | 39,48          | 868,50         |
| Postest Grupo experimental - | Rangos positivos | 76 <sup>b</sup> | 52,40          | 3982,50        |
| Pretest Grupo experimental   | Empates          | 2               |                |                |
|                              | Total            | 100             |                |                |

a. Postest Grupo experimental < Pretest Grupo experimental

b. Postest Grupo experimental > Pretest Grupo experimental

c. Postest Grupo experimental = Pretest Grupo experimental

La tabla 43 ofrece el número, el rango promedio y la suma de rangos positivos y negativos, que al ser significativamente diferentes, se puede inferir que las medianas son significativamente diferentes. La tabla 44 ofrece el estadístico de Wilcoxon. La tipificación en ambos es igual a  $Z = -5,518$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,000, que al ser menor a (Sig.=0,05), existe evidencia estadística confiable para no aceptar

el supuesto de igualdad de medianas en la valoración de las preocupaciones ambientales, concluyendo que la percepción de los estudiantes en relación a esta dimensión presenta diferencias significativas en el pretest y el postest de los estudiantes que participaron en el G.E.. A partir de estas conclusiones estadísticas se puede concluir que la aplicación del programa de capacitación en ética ambiental discrimina las preocupaciones ambientales entre los estudiantes que no llevaron el programa de capacitación y los que sí lo llevaron. El diagrama de cajas y bigotes mostrado en la figura 11, evidencia de modo visual que la distribución de la muestra es uniforme en ambos casos, con medianas que tiene distintos valores.

Tabla 44

*Estadísticos de Wilcoxon para la dimensión preocupaciones ambientales*

|                             | Pretest Grupo experimental –<br>Postest Grupo experimental |
|-----------------------------|--|
| Z                           | -,5,518 <sup>b</sup>                                       |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,000  |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

#### **Hipótesis específica 4**

##### **Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>: r XY= 0** No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el grupo de control y el grupo experimental en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

##### **Hipótesis alternativa**

**H<sub>1</sub>: r XY≠ 0** Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales entre el grupo de control y el grupo

experimental en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

Para probar la hipótesis específica 4, se pretende comparar las medianas de la valoración sobre la dimensión preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química en el postest entre el G.C. y el G.E. Considerando que es una prueba no paramétrica de contrastación de grupos independientes, donde se ha verificado que no presenta una distribución normal, con recolección de datos en una escala ordinal bipolar tipo Likert para la variable dependiente, se pretende utilizar el contraste de U de Mann Whitney que compara dos grupos de rangos de las medianas y así comprobar que las diferencias significativas, de haberlas, no sea debido al azar.

La tabla 45 nos revela que la media de las percepciones de los estudiantes con relación a las valoraciones de sus preocupaciones ambientales en el pretest del grupo de control tiene un valor de 3,40, que, en una escala centesimal, se le puede atribuir una valoración del 68,0 %, contrastado con la media del pretest del grupo experimental con un valor de 3,61 y una valoración centesimal del 72,2 %. Se puede enfatizar que en ambos casos los encuestados tienen diferentes promedios en las percepciones de sus preocupaciones ambientales.

Tabla 45  
*Estadísticos descriptivos en el postest entre G.C. y el G.E.*

| <b>Identificación de grupos</b> | <b>N</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación estándar</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> |
|---------------------------------|----------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Postest Grupo de control        | 100      | 3,40         | 0,37                       | 2,79          | 4,19          |
| Postest Grupo experimental      | 100      | 3,60         | 0,26                       | 2,58          | 4,28          |

La tabla 46 ofrece el tamaño de cada grupo, el rango promedio que resulta de la asignación de rangos a cada grupo y la suma de esos rangos. Al existir diferencias significativas entre ambas poblaciones, verificados por la diferencia en los rangos promedios, se puede afirmar que, en tanto que, la única diferencia entre ambos grupos es la aplicación del programa de capacitación en ética ambiental, esta intervención sensibilizó a la muestra del grupo experimental, aumentando sus preocupaciones ambientales desde una media de 68

% en estudiantes no intervenidos hasta una media del 72 % en estudiantes que recibieron el curso de capacitación sobre la ética ambiental.

Tabla 46

*Rangos U de Mann-Whitney para el postest entre G.C. y G.E.*

| <b>Caracterización de los grupos</b>          | <b>Grupos</b>      | <b>N</b> | <b>Rango promedio</b> | <b>Suma de rangos</b> |
|---|--------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Postest Grupo de control y Grupo experimental | Grupo de control   | 100      | 83,23                 | 8323,00               |
|   | Grupo experimental | 100      | 117,77                | 11777,00              |
|   | Total              | 200      |                       |                       |

La tabla 47 muestra los valores del estadístico U de Mann-Whitney. La tipificación en ambos casos es igual a  $Z = -4,221$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,000. Por tanto, considerando que es menor que (Sig.=0,05), se rechaza el supuesto de igualdad de medianas en la valoración de las preocupaciones ambientales, concluyendo que la percepción sobre las preocupaciones ambientales presenta diferencias significativas entre el postest de los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental.

Tabla 47

*Estadísticos U de Mann-Whitney para el postest entre G.C. y el G.E.*

| <b>Estadísticos</b>         | <b>Postest grupo de control y grupo experimental</b> |
|-----------------------------|--|
| U de Mann-Whitney           | 3273,000   |
| W de Wilcoxon               | 8323,000   |
| Z                           | -4,221   |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0,000  |

a. Variable de agrupación: grupos de trabajo

La figura 18 evidencia que, si bien es cierto que en el G.E. los datos están concentrados alrededor de la mediana, en ambos casos se puede visualizar que la mediana tiene diferencias visuales.

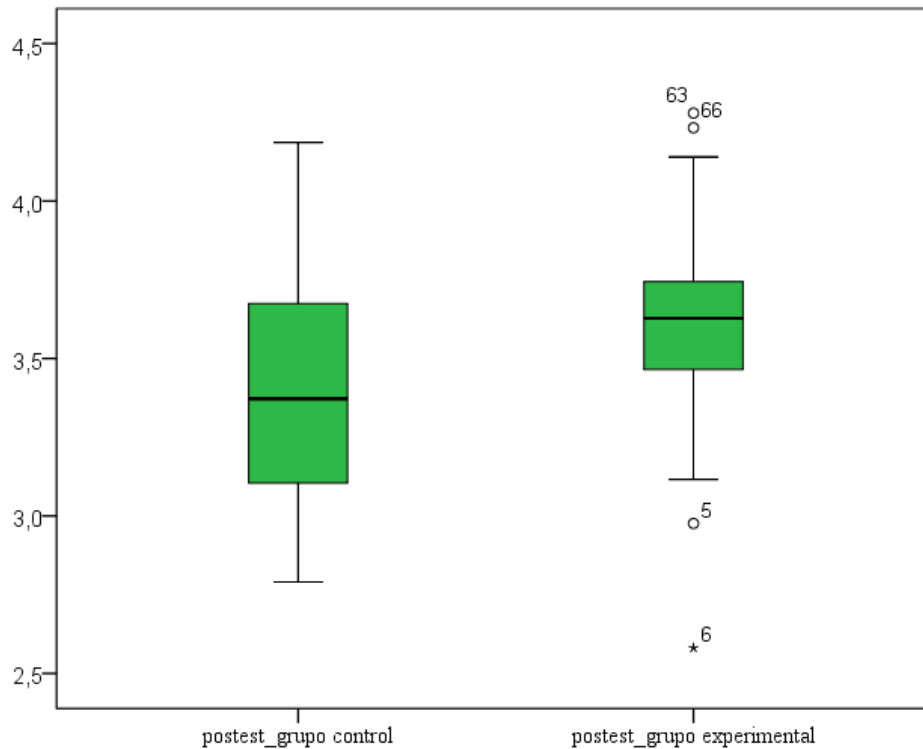


Figura 18 Diagrama de cajas y bigotes para el pretest del G.C. y G.E.

#### 4.6.2 Prueba de contraste de las hipótesis general

##### Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>:  $r_{XY} = 0$**  No existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes Ingeniería Química de las universidades peruanas.

##### Hipótesis alternativa

**H<sub>1</sub>:  $r_{XY} \neq 0$**  Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas.

El diseño cuasi experimental de la investigación ha exigido la implementación de un curso vía aulas virtuales sobre ética ambiental, una respuesta en relación a la aplicación del pretest y postest y la contrastación de la hipótesis, que por su naturaleza no aleatorizada implica que las comparaciones en las respuestas de los participantes se llevó a cabo entre grupos no equivalentes, en razón a que el G.C y G.E. se pueden diferenciar en varios aspectos, además de la aplicación del programa de capacitación. Para evaluar la validez interna es necesario identificar, de existir, los efectos externos que distorsionarían la comparabilidad entre ambos grupos, tal como es el caso de las relaciones que se puedan dar entre los sujetos pertenecientes al G.C. y G.E., lo que podría afectar la premisa inicial de independencia de los grupos formados. Para minimizar estos efectos se procedió a efectuar la convocatoria para la participación del curso vía un programa de marketing vía Facebook y trípticos que se enviaron a las correspondientes universidades, matriculándose 326 estudiantes en la plataforma [www.univirtual.uni.edu.pe](http://www.univirtual.uni.edu.pe). De forma aleatoria, se cubrió las cuotas de los grupos conformado el grupo de experimental constituido por 100 estudiantes. Mediante comunicaciones con docentes de las ocho universidades de procedió a establecer las cuotas de los grupos de control para constituir una cuota de 100 sujetos. Basados en estas consideraciones se pretende probar la hipótesis general, aplicando la prueba post hoc o prueba a posteriori del modelo lineal generalizado univariado.

En relación al modelo lineal generalizado, (López & Ruiz, 2011) sostiene que en las investigaciones sociológicas es recurrente evaluar atributos, concepciones alternativas, comportamientos conductuales, actitudes, entre otros. Siendo variables sensibles de valoración perceptiva, se utiliza sistemas de medición no métricos de naturaleza ordinal y por tanto discreta, razón por la cual la aplicación de modelos lineales de correlación entre variables no tiene la rigurosidad de ser confiables por el incumplimiento de los supuestos de linealidad, homocedasticidad y/o normalidad. Sin embargo, si es posible extender los modelos lineales a modelos tipo logit, probit o modelos de regresión ordinal o regresión logística y junto con los modelos de regresión lineal, análisis de la varianza son parte del modelo lineal generalizado.

La figura 19 y la tabla 48 muestran los datos estadísticos descriptivos en relación a las medianas obtenidas por cada una de los G.C. y G.E., tanto en las pruebas de pretest y posttest, donde se observa que solo en el posttest del G.E. la media y la mediana se encuentran por encima de las medias y medianas de los otros grupos.

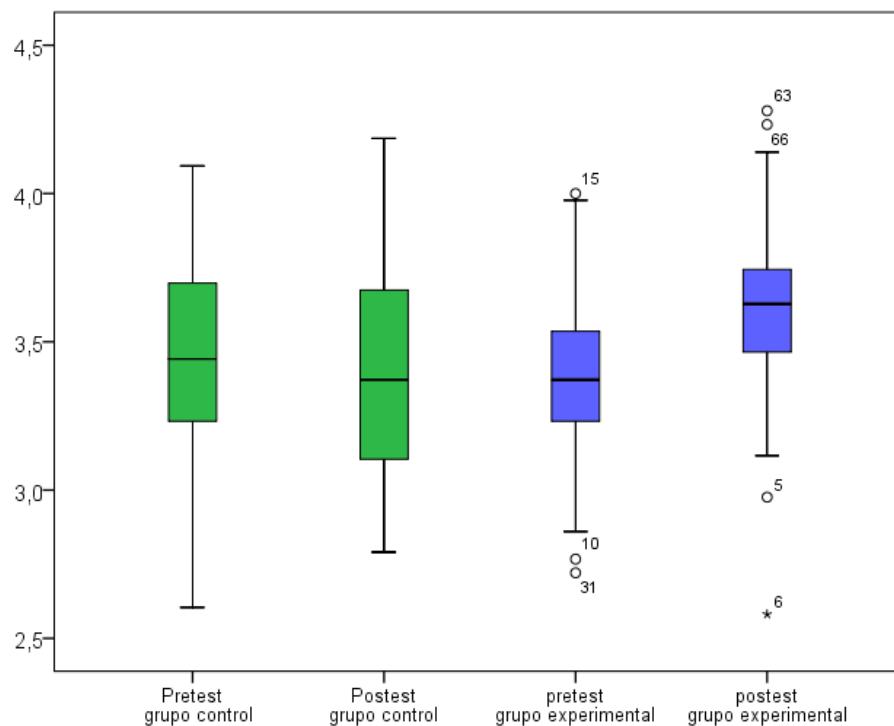


Figura 19 Diagrama de cajas y bigotes para las pruebas del G.C. y G.E.

Tabla 48

*Estadísticos descriptivos de los G.C. y C.E. en el pretest y posttest*

| Identificación del tipo de test | Media  | Desviación estándar | N   |
|---------------------------------|--------|---------------------|-----|
| pre-test grupo de control       | 3,4491 | 0,31639             | 100 |
| post-test grupo de control      | 3,4035 | 0,36604             | 100 |
| pre-test grupo experimental     | 3,3907 | 0,25133             | 100 |
| post-test grupo experimental    | 3,6056 | 0,26042             | 100 |
| Total                           | 3,4622 | 0,31293             | 400 |

Nota: Variable dependiente: promedio total del instrumento

La tabla 49 contiene el estadístico de Levene sobre el análisis de varianza. Observando que el valor del estadístico  $F=10.818$  tiene un nivel crítico ( $\text{Sig.} = 0,000$ ) y considerando que es menor que  $0,05$  se rechaza el supuesto de igualdad de varianzas y se concluye que las muestras provienen de poblaciones que no tiene varianzas iguales.

Tabla 49  
*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error<sup>a</sup>*

| <b>F</b> | <b>df1</b> | <b>df2</b> | <b>Sig.</b> |
|----------|------------|------------|-------------|
| 10,818   | 3          | 396        | 0,000       |

Nota: a. Diseño : Intersección + ID

La tabla 50 resume los datos para el análisis de varianza Inter-grupos. En razón a grupos formados están constituidos por igual número de estudiantes, tomamos la información del modelo corregido y debido a que el nivel crítico asociado de  $\text{Sig.} = 0,000$  se rechaza supuesto de independencia lineal y se concluye que los resultados en el pretest y postest del grupo de control y grupo experimental sí existe relación lineal significativa.

Tabla 50  
*Pruebas de efectos inter-sujetos*

| <b>Origen</b>    | <b>Tipo III de suma de cuadrados</b> | <b>gl</b> | <b>Media cuadrática</b> | <b>F</b> | <b>Sig.</b> |
|------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------|----------|-------------|
| Modelo corregido | 2,93 <sup>a</sup>                    | 3         | 0,98                    | 10,70    | 0,00        |
| Intersección     | 4794,79                              | 1         | 4794,79                 | 52534,90 | 0,00        |
| ID               | 2,93                                 | 3         | 0,98                    | 10,70    | 0,00        |
| Error            | 36,14                                | 396       | 0,09                    |          |             |
| Total            | 4833,86                              | 400       |                         |          |             |
| Total corregido  | 39,07                                | 399       |                         |          |             |

Nota: a. R al cuadrado = 0,075 (R al cuadrado ajustada = 0,068)

Variable dependiente: promedio total del instrumento

Considerando que las varianzas no son iguales, la tabla 51 resume el test de Games-Hoowell, de características similares a la contrastación de Tukey que “se basa en la distribución del rango estudentizado y en un estadístico T en el que, tras estimar las varianzas poblacionales suponiendo que son distintas, se corrigen los grados de libertad mediante la ecuación de Welch” (Pardo & Ruiz, 2002, pág. 278). La comparación post hoc de Games-Hoowell para varianzas diferentes es la que realiza el mejor control del margen de error en diferentes situaciones.

Tabla 51  
*Pruebas de Games-Hoowell de comparaciones múltiples*

| Tipo de Prueba | (I) Identificación del tipo de test | (J) Identificación del tipo de test | Diferencia de medias (I-J) | Error estándar | Sig. | Intervalo de confianza al 95% |                 |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|------|-------------------------------|-----------------|
|                |                                     |                                     |                            |                |      | Límite inferior               | Límite superior |
| Games-Howell   | pre-test grupo de control           | postest grupo de control            | 0,05                       | 0,05           | 0,78 | -0,08                         | 0,17            |
|                |                                     | pretest grupo experimental          | 0,06                       | 0,04           | 0,47 | -0,046                        | 0,16            |
|                |                                     | postest grupo experimental          | -0,16*                     | 0,04           | 0,00 | -0,26                         | -0,05           |
|                | post-test grupo de control          | pretest grupo de control            | -0,05                      | 0,05           | 0,78 | -0,17                         | 0,08            |
|                |                                     | pretest grupo experimental          | 0,01                       | 0,04           | 0,99 | -0,10                         | 0,13            |
|                |                                     | postest grupo experimental          | -0,20*                     | 0,04           | 0,00 | -0,32                         | -0,08           |
|                | pre-test grupo experimental         | pretest grupo de control            | -0,06                      | 0,04           | 0,47 | -0,16                         | 0,05            |
|                |                                     | postest grupo de control            | -0,01                      | 0,04           | 0,99 | -0,13                         | 0,10            |
|                |                                     | postest grupo experimental          | -0,21*                     | 0,04           | 0,00 | -0,31                         | -0,12           |
|                | post-test grupo experimental        | pretest grupo de control            | 0,16*                      | 0,04           | 0,00 | 0,05                          | 0,26            |
|                |                                     | postest grupo de control            | 0,20*                      | 0,04           | 0,00 | 0,09                          | 0,32            |
|                |                                     | pretest grupo experimental          | 0,21*                      | 0,04           | 0,00 | 0,12                          | 0,31            |

Nota: Basado en promedios observados. El error es la media cuadrática(Error) = 0,091.

\*. La diferencia de promedios es significativa en el nivel 0,05.

Variable dependiente: promedio total del instrumento

Del análisis de los resultados mostrados en la tabla 51, se puede inferir que los resultados de los promedios del pretest del grupo de control, no presentan diferencias significativas con los promedios del posttest del grupo de control (Sig.=0,782), ni con el pretest del G.E. (Sig. = 0,473). En relación a los promedios del pretest del G.C. y el promedio del posttest del G.E., los resultados confirman que son significativamente diferentes, con un nivel de significación de 0,001 (Sig. = 0,001). Es decir, con una probabilidad de error del 0,1 % a un nivel de confianza del 95 %, podemos afirmar que los promedios son significativamente diferentes.

Finalmente, se presenta la información sobre la prueba post hoc basado en el estadístico de Duncan para confirmar la presencia de subconjuntos de promedios homogéneos. Según tabla 52, se puede afirmar con un nivel de significancia, Sig. = 0,200, que no se presentan diferencias estadísticamente significativas en las medianas del pretest del G.C. y el posttest del G.C. y el pretest del G.E.; las cuales difieren significativamente de la mediana obtenida a partir del posttest del grupo experimental.

Tabla 52  
*Prueba Post hoc*

| Identificación del tipo de test | N   | Subconjunto |      |
|---------------------------------|-----|-------------|------|
|                                 |     | 1           | 2    |
| pre-test grupo experimental     | 100 | 3,39        |      |
| post-test grupo de control      | 100 | 3,40        |      |
| pre-test grupo de control       | 100 | 3,45        |      |
| post-test grupo experimental    | 100 |             | 3,61 |
| Sig.                            |     | 0,20        | 1,00 |

Nota: Se visualizan los promedios para los grupos homogéneos.

Basado en los promedios observados.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 0,091

Duncan a,b

a. Basado en la media armónica = 100,00

b. Alfa = 0,05

En consecuencia, queda demostrado que existe un patrón vigente en relación a que la aplicación del programa de capacitación ética ambiental es una variable explicativa de las diferencias probadas en los promedios globales de las preocupaciones ambientales de los G.C. frente al G.E. Este patrón se puede visualizar en la figura 16 donde se observa el agrupamiento de los estudiantes de acuerdo a la valoración de sus promedios en el pretest y posttest de los G.C. y G.E.

Por lo expuesto, probadas las hipótesis específicas y con las correspondientes pruebas de contraste post hoc usada para la demostración de la hipótesis general queda comprobada que la aplicación de programas de capacitación en ética ambiental modifica los niveles de preocupación ambiental de los estudiantes de Ingeniería Química.

# **CAPÍTULO V**

## **DISCUSIÓN**

## 5.1 Discusión de resultados

Orientados por la teleología de los propósitos que se bosquejaron en la génesis de la presente investigación, a continuación, se presenta la discusión de resultados contrastados con las de otras investigaciones que se configuran basados en las relaciones que se comprobaron entre la ética ambiental y los niveles de preocupación ambiental de los estudiantes de Ingeniería Química.

El objetivo general de la presente investigación fue evaluar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas, así como plantear y validar empíricamente distintos modelos basados en la incorporación de la ética en todos sus niveles: la ética *per se*, la ética ambiental y la deontología como eje transversal a través de todos los estudios profesionales de los futuros ingenieros químicos, de tal forma que estos mecanismos y estrategias permitan reconfigurar las dimensiones de las preocupaciones ambientales y así discriminar para, posteriormente, optimizar la perspectiva de las actividades profesionales de los ingenieros químicas, bajo el principio de la reconciliación del hombre con la naturaleza que es insoslayable y, por lo tanto, en lo que concierne a los pasivos de las actividades que genera la Ingeniería Química, la prevención es antes que la remediación.

Para poder orientar la discusión de resultados, se ha estructurado el orden en que se muestran dichos resultados.

En primer lugar, respecto a la confiabilidad del instrumento, la tabla 27 confirma que el alfa de Cronbach para el instrumento preocupaciones ambientales, en los G.C y G.E, y entre el pretest y el postest varían entre 0,746 y 0,816 y, considerando los datos en conjunto, el alfa de Cronbach es de 0,769. Estos resultados confirman los hallazgos de Palavecinos, M.; Américo M.; Muñoz, J. (2010), quienes comprobaron

una aceptable fiabilidad de las dimensiones en ambos países a través del estadístico  $\alpha$  de Cronbach. La fiabilidad más alta obtuvo la dimensión de egobiocentrismo con un alfa de 0,81 para España y 0,73 para Chile, luego sigue el egoísmo con un alfa de 0,76 para España y 0,71 para Chile, biosferismo con un alfa de 0,79 para España y 0,70 para Chile y finalmente socioaltruismo con un alfa de 0,68 para España y un 0,65 para Chile. A su vez, la escala de conducta tuvo una fiabilidad buena con un alfa de 0,75 para España y 0,77 para Chile (Palavecinos, Amérigo, & Muñoz, 2010, pág. 8).

En segundo lugar, en referencia a los factores y dimensiones del instrumento preocupaciones ambientales, los resultados evidencian que, referido a las visiones antropocéntricas de los problemas ambientales mostrados en la tabla 29 y figura 8, la visión del yo personal (antropocentrismo fuerte) como medida de las valoraciones de la naturaleza disminuye con la aplicación del programa de capacitación sobre ética ambiental, transpersonalizándose hacia un yo metapersonal. Estas conclusiones derivan de las deducciones obtenidos a partir del grupo experimental, donde se observó una disminución significativa del antropocentrismo fuerte de los encuestados finalizado el curso de capacitación sobre temas desarrollados con la moral y la ética ambiental. Cabe destacar que el diseño del curso está centrado en la coherencia que debe haber entre lo que significa los problemas ambientales generados por las actividades de la Ingeniería Química y el repensar las valoraciones que el profesional debe efectuar respecto a lo que es correcto/incorrecto, bueno/malo en temas relacionados con el comportamiento moral respecto a su accionar frente a la naturaleza.

Estos resultados confirman las conclusiones de las investigaciones de Villarroel (2007), quien sostiene que

2. una ética, así como cualquier otro patrón de ideas, debe ostentar una clara y marcada autoconsistencia para llegar a ser algo razonablemente aceptable y persuasivo. Precisando, la visión de mundo subyacente a la estrategia

conceptual desarrollada, se muestre tanto virtual como efectivamente en cada uno de sus asertos y cuestionamientos con correspondencia interna.

3. Una ética medioambiental resultará inadecuada e impertinente si no está dirigida a aquellos problemas que, en su conjunto constituyen, la crisis medioambiental. (Villarroel, 2007, pág. 220).

En ese mismo orden y dirección de ideas, los resultados logrados en la disminución significativa del antropocentrismo fuerte, a partir de la aplicación de cursos de capacitación en ética ambiental, los confirma Pacheco (2004) en su trabajo de investigación *Conciencia Ecológica: Garantía de un Medioambiente Sano*, para optar el grado académico de magíster en Derecho Constitucional. Llegó a la siguiente conclusión: “Con el desarrollo de la conciencia ecológica habrá mayores posibilidades de reconocer y abandonar prácticas, hábitos y tecnologías de gran riesgo degradante, así como buscar respuestas y soluciones en la conservación ambiental, aplicando la valoración ambiental tendente al desarrollo sostenible” (Pacheco, 2004, pág. 290).

Asimismo, las conclusiones de las investigaciones de Nuévalos (1997) en su tesis doctoral *Desarrollo Moral y Valores Ambientales* presentado a la Universidad de Valencia, confirman los resultados anteriores y sostiene que

la significatividad estadística de nuestros datos apoya la hipótesis por tanto de que el pensamiento moral aumenta con el nivel académico. No olvidemos los datos obtenidos en la prueba de correlación. El análisis de nuestros datos en este análisis indicó que las dos variables estadios de razonamiento moral y nivel de estudios se mueven en la misma dirección, el mayor nivel de estudios pronostica un mayor nivel de desarrollo del juicio moral (Nuévalos, 1997, pág. 341).

En tercer lugar, las preocupaciones ambientales distribuidas por género cuyos resultados aparecen en la tabla 35, figura 14 y 15 confirman que, respecto a la gradación de la preocupación no existen diferencias significativas por género. Asimismo, los resultados obtenidos, confirman las conclusiones obtenidas en las investigaciones de Nuévalos (1997)

quien afirma que el género “no es un factor influyente en la capacidad de razonamiento moral. Claramente nuestros datos informan de que el sexo no explica diferencias entre hombres y mujeres en su forma de razonar sobre problemas morales” (Nuévalos, 1997, pág. 345).

Se puede observar que los resultados mostrados no están en la misma línea de conclusiones que las investigaciones de (Palavecinos, Américo, & Muñoz, 2010), quienes en su trabajo de investigación concluyen que

recientes trabajos han mostrado la dificultad para establecer una relación consistente entre el nivel de preocupación ambiental y factores de la estructura social como el nivel educativo, la edad y el género entre otros (Dietz et al., 1998), en esta investigación la variable género si presenta diferencias, pues de manera significativa las mujeres presentaron mayores conductas proambientales que los hombres en la muestra general y en la chilena. Además, en este país, también se agrega al género femenino la mayor capacidad de ver a la naturaleza como parte del self y una mayor orientación de valor egobiocéntrica (Palavecinos, Américo, & Muñoz, 2010, pág. 11).

Si bien es cierto que los resultados de Palavecinos, Américo & Muñoz (2010) presentan diferencias con el presente trabajo, cabe destacar que en la presente investigación el género femenino estaba conformados por estudiantes de Ingeniería Química; mientras que en las investigaciones de Palavecinos, Américo, & Muñoz (2010), participaron estudiantes de varias facultades y de los países de Chile y España.

En cuarto lugar, en lo que se refiere a la contrastación de las hipótesis de investigación, los resultados muestran con conexión a la hipótesis específica 1, que no existen diferencias en las preocupaciones ambientales de estudiantes del G.C., entre el pretest y el postest. Del mismo, la investigación ha probado con conexión a la hipótesis específica 2, que no existen diferencias positivas en las preocupaciones ambientales en el pretest entre el grupo control y el grupo experimental de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas, infiriendo que los estudiantes antes de la aplicación del programa de capacitación

en ética ambiental no presentan diferencias significativas en sus niveles de preocupación ambiental.

Del análisis de la tabla 26 y figura 7 se puede inferir que alrededor de una media del 90 % de los participantes entre el G.C. y el G.E. tienen preocupaciones elevadas sobre el medioambiente, estas percepciones solo son el inicio para reconfigurar la gestión y conservación del medio ambiente. Sin embargo, estas cuestiones actitudinales favorables para el medio ambiente ya no son relevantes, puesto que diversos trabajos de investigación han probado el elevado nivel de preocupación ambiental y de sensibilización con muestras representativas de diversas naciones. En consecuencia, lo volitivo relacionado con la acción es mucho más compleja que una concordancia cartesiana entre la actitud, como dirección invariable y la conducta como resultado de este direccionamiento. En este propósito, la complejidad debe abordarse a dos niveles, desarrollando los contenidos que integran la actitud ambiental en la formación profesional y en varios niveles de la estructura curricular y el de los procesos que se establecen entre la base conceptual, filosófica y ética y el contexto de la problemática ambiental generados por la práctica profesional.

La contrastación de las hipótesis específicas 1 y 2 respecto a no se presentarse diferencias significativas en el G.C. entre el pretest y el posttest y en el pretest entre el G.C. y G.E., son coherentes con el hecho que, sin los mecanismos que promuevan la reflexión ambiental, no se presentan cambios en la conducta ambiental. Asimismo, las contrastaciones de las hipótesis específicas 3 y 4 probaron la influencia positiva que ejercen los cursos de capacitación en ética ambiental sobre las preocupaciones ambientales de alumnos de Ingeniería Química participantes en el G.E.. Con respecto a estos resultados se requiere desarrollar estudios de investigación en el campo de la educación ambiental de la Ingeniería Química. Es necesaria que la reingeniería en la formación profesional de los futuros Ingenieros Químicos se emprenda desde las macrotendencias de la Ingeniería moderna y desde la creciente e insoslayable demanda de una educación ambiental, donde la ética sea el eje transversal del diseño curricular, desde la introducción de cursos de ética *per se*, ética ambiental y deontología permitiendo a posteriori redimensionar las actividades de la

profesión con responsabilidad social y ambiental. La contrastación de la hipótesis principal de esta investigación, confirman las conclusiones de Martínez (2002) quien afirma que

se ha visto que la preocupación por la naturaleza incorporada a la educación ha evolucionado desde una mirada conservacionista en el mundo occidental, de cuidado y preservación, hasta asociarla a un desarrollo económico que pretende hacer uso de los recursos de una manera sostenible. El conflicto entre los distintos paradigmas de desarrollo sustentable y globalización desenfadada es ahora más pronunciado que nunca. Se hace necesario llevar a cabo los máximos esfuerzos para resolver dicho conflicto lo más pronto posible, dejando abierto el debate para recoger las miradas y las experiencias existentes en el mundo, en los diferentes contextos culturales, para alcanzar una educación relativa al ambiente, en su más amplia expresión humana. Es importante que se dé lugar a una discusión amplia en el ámbito de la educación, específicamente en las aulas de la educación superior, donde deben formarse los profesionales que pueden enmendar rumbo al desarrollo de nuestro país (Arrué, 2010, pág. 109).

Del mismo modo, el resultado respecto a la hipótesis general confirma las conclusiones de (Arenas, 2009) que en las investigaciones de su tesis doctoral sobre Actitud de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Juan Misael Saracho hacia la Educación Ambiental probó que el 67,8 % de los participantes declaran que la incorporación de la educación ambiental es determinante para formar profesionales con responsabilidad social y ambiental, el 61,1 % declararon que las leyes y reglamentaciones sobre el medio ambiente deberían ser más estrictas.

Asimismo, las investigaciones en “educación ética en ingeniería: una propuesta desde el currículo oculto” (Rodríguez, Pantoja, & Salazar, 2010, pág. 104), se concluye que el sistema universitario colombiano deben jugar un rol estratégico en la construcción de una sociedad más sostenible, ya que su deber es concientizar y sensibilizar a la ciudadanía y para ello deben formar profesionales con conciencia cívica, socio-ambiental y dentro de un marco

de sólida formación ética sobre el desarrollo de sus actividades profesionales y en tanto que el sistema universitario logre estos objetivos, se tendrá que modernizar tanto la estructura curricular oficial, como el currículo oculto. En ese contexto los autores recomiendan que la carrera de Ingeniería Química en tanto es una “profesión de alto riesgo social, les presente y dirimir entre lo correcto e incorrecto de sus decisiones. Asimismo, estarán capacitados y motivados para contribuir al desarrollo equitativo del país, evitando caer en actos de corrupción o irresponsabilidad, entre otros” (Rodríguez, Pantoja, & Salazar, 2010, pág. 114).

Finalmente, el resultado obtenido en esta investigación condice las conclusiones de Guitart (2009) que su trabajo de investigación la dimensión ética de la práctica profesional: evaluación de un curso de capacitación formativo, aplicado a los futuros profesionales de psicología llegaron a la conclusión:

Al iniciar el trabajo nos proponíamos presentar y evaluar un programa formativo en ética profesional en el marco del practicum de los estudios de psicología. Esperábamos encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los juicios o respuestas éticamente correctas en el cuestionario aplicado antes y después de la realización de las 11 sesiones que conforman el seminario o taller. Los resultados confirman dicha hipótesis. Las puntuaciones son mejores en el postest en comparación al pretest (Guitart, 2009, pág. 100).

Se puede finalizar este capítulo de discusión de resultados sosteniendo que la formación profesional de la Ingeniería Química debe estar inmersa en la ética aplicada y urge ser incorporada desde el modelo pedagógico y concretada en la estructura curricular desde los primeros ciclos en cursos de ética, ciclos intermedios en cursos de ética ambiental y en cursos de deontología al final del ciclo de formación profesional. Estas estrategias permitirían mejorar la ética de la responsabilidad y así ofrecer una profesionalización ética que trascienda el *estatus quo* y así forzar el cambio de paradigma de una ingeniería basado en la remediación hacia otra que esté centrada más en la prevención y con ello más que la búsqueda una justicia ambiental es ineludible una ecoética, en razón a que la justicia sanciona, la ética forma.

## 5.2 Conclusiones

El propósito de la presente investigación fue evaluar los efectos que ejerce un curso de capacitación en ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los futuros profesionales de la Ingeniería Química del sistema universitario peruano. Consciente que el desarrollo conceptual de la ética ambiental no es condición suficiente y necesaria para propender el cambio volitivo y conductual frente a la actuación ante la naturaleza; el investigador asume que el carácter de la variable preocupaciones ambientales es de naturaleza multidimensional y compleja, donde variables como políticas institucionales, de estado, cultura municipal identidad sociocultural, educación, entre otros factores establecen relaciones dinámicas que dificultan el cambio conductual. Sin embargo, como educador de generaciones responsables de algún modo, de la crisis ambiental, no se debe perder la esperanza de redimensionar el pensum de los futuros profesionales bajo el paradigma de la Ingeniería Química Verde, donde la prevención es antes que la remediación. En se sentido ha sido orientada la presente investigación, en desarrollar investigaciones, considerando que la crisis ambiental exige una justicia ecológica de naturaleza global y que con propuestas innovadoras y estrategias eficaces desarrolladas transversalmente a través de todo el currículo y que han sido probados en diferentes contextos para desarrollar las potencialidades de los universitarios en su concepción más amplia: la emergencia de su potencial bajo la triada cognitiva- actitudinal-conductual frente a su nuevo comportamiento frente a los recursos naturales.

En el avance de los capítulos del presente trabajo de investigación se ha analizado los datos recogidos relativos a las variables que constituyen la investigación. A través de estos, se resumen los resultados de investigación, para posteriormente discutirlos y contrastarlos con otras investigaciones y que, en este momento, por su sostenida regularidad en las relaciones determinadas adquieren una importancia intrínseca y pasan a instituirse como conclusiones del trabajo de investigación. Finalmente, antes de enunciar dichas conclusiones es necesario destacar que estas se deducen a partir de la contrastación de las hipótesis planteadas, las que

ha sido matizadas con algunos aspectos importantes para la investigación, considerando que las preocupaciones ambientales es una variable compleja y multidimensional que solo desde la complejidad sería abordada con mayor grado de asertividad.

### **Conclusión relacionada a la hipótesis General**

En relación al comportamiento general entre el grupo de control y experimental, la información concerniente al resumen del anova univariado de las comparaciones de tendencia como parte de la variación Inter-grupos, muestra un nivel crítico, Sig. = 0,000, que confirma que si es posible afirmar que entre los pretest y postest del G.C. y G.E. se presenta correlación lineal relevante. De la información sobre la prueba post hoc de Games-Howell basado en el estadístico de Duncan para confirmar la existencia de subconjuntos de promedios homogéneos, se puede afirmar con un nivel de significancia, Sig. = 0,200, que no existe diferencias estadísticamente significativas en las medianas del pretest del G.C., el postest del G.C. y el pretest del G.E.; las cuales si difieren significativamente de los resultados de la mediana del postest del G.E. De estos resultados estadísticamente significativos, se concluye que la intervención con el programa en ética ambiental resulto efectiva mejorando los niveles de preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química pertenecientes al sistema universitario peruano.

### **Conclusiones en relación a las hipótesis específicas**

1. En relación al comportamiento del G.C. entre el pretest y el postest, el estadístico de Wilcoxon tiene un valor de  $Z = -0,788$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,431. Bajo estos resultados se puede concluir que existe evidencia estadística confiable para afirmar que no se presentan diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química pertenecientes al sistema universitario peruano entre el pretest y postest del grupo de control.

2. En lo que respecta al comportamiento en el pretest entre el G.C. y G.E., el estadístico U de Mann-Whitney tiene un valor de  $Z = -1,299$  y un nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,194. En concordancia con estos resultados se puede concluir que existe evidencia estadística confiable para afirmar que no se presentan diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química pertenecientes al sistema universitario peruano en el pretest entre el G.C. y G.E.
  
3. En referencia al comportamiento en el pretest y el posttest del G.E., el estadístico de Wilcoxon tiene un valor de  $Z = -5,518$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,000. Bajo estos resultados se puede concluir que existe evidencia estadística confiable para afirmar que se presentan diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química pertenecientes al sistema universitario peruano entre el pretest del G.C. y el posttest del G.E..
  
4. En lo que se refiere al posttest entre el G.C. y el G.E., el estadístico U de Mann-Whitney tiene un valor de  $Z = -4,221$ , con nivel crítico (significancia asintótica bilateral) igual a 0,000. En correspondencia con estos resultados se puede concluir que existe evidencia estadística confiable para afirmar que se presentan diferencias sobre las preocupaciones ambientales de los estudiantes de ingeniería química pertenecientes al sistema universitario peruano en el posttest entre el grupo de control y experimental.

### 5.3 Recomendaciones

El desarrollo de este trabajo bajo ninguna circunstancia pretende probar que la introducción de un curso de ambiental es capaz de cambiar hábitos compulsivos de consumo, ni modos de producción neoliberales. Sin embargo, considerando que la sociedad moderna tiene un perfil dionisiaco, donde la felicidad es entendida desde el consumismo salvaje y voraz para encontrar la felicidad en el disfrute de lo material es necesario recordarle a este tipo de sociedades insaciabiles, que su búsqueda es una vorágine sin fin que alimenta el sistema neoliberal de producción y devastación de la naturaleza y nos lleva, en una analogía a la extinción de los dinosaurios por un meteoro devastador, a una nueva devastación de la naturaleza y pareciera que esta sociedad dionisiaca es el meteoro carente de autoconciencia ya que pocos osan reconocer que son miembros activos de su causa y este es el verdadero desastre ecológico, la bulimia de una ética de la responsabilidad para con el medio ambiente, en ese sentido se inició el presente trabajo, en iniciar la concienciación en diferentes niveles, desde el ciudadano común, hasta el propio Estado, que en algún momento tendrán que entender que el “meteoro” se está acercando inexorablemente al punto de quiebre donde ya no hay regreso y la devastación será la nueva historia que será contada, pero esta vez por otras especies que no sea el hombre.

La investigación sobre la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las universidades peruanas, si bien es cierto que aún no es copiosa, incluso considerando los aportes en la última década, aún es incipiente en relación a los cambios de conducta frente a las actividades de la Ingeniería Química desde un paradigma netamente extractivista hacia otra centrada en la ingeniería química verde, una economía circular, por último dentro del utilitarismo, hacia el paradigma del desarrollo sostenible. En tal sentido, es ineludible desarrollar investigaciones de esta naturaleza que permitan identificar y depurar las variables sensibles y que, de modo concomitante, conduzcan al mejoramiento continuo de la formación profesional en la Ingeniería Química sostenible.

En la presente investigación, los resultados permiten formalizar las siguientes propuestas: dirigirlas en primer lugar al ciudadano común, principal responsable de la crisis ambiental, en segundo lugar a los estudiantes de Ingeniería Química, la fuerza impelente para propender al cambio de paradigma del procesamiento de los recursos desde líneas de productos abiertas al medio ambiente hacia otras más cerradas y sostenibles, en tercer lugar a las autoridades de las facultades de Ingeniería Química de las Universidades peruanas por tener en sus manos la responsabilidad de delinear perfiles de formación profesional en la Ingeniería Química sostenible; en cuarto lugar a la Sunedu como ente rector que establece los lineamientos y políticas universitarias para planificar la formación profesional de los ingenieros químicos a nivel nacional, en quinto lugar al Estado como primer responsable de propender políticas de estado de mediano y largo plazo en relación a la profesionalización basada en la educación ambiental y por último, y no por ello menos importante, a los futuros investigadores que pretendan trabajar con estas variables desde la complejidad y considerando su carácter multidimensional. Estas recomendaciones no procuran asumir un carácter imperativo y definitivo, sino que tienen la finalidad de orientar sobre la educación ambiental de la Ingeniería Química, que en el contexto peruano aún es incipiente y demanda impulsar la reingeniería de la profesión de cara al siglo XXI en beneficio de la sociedad.

1. La ética ambiental que debe implementarse en las facultades de ingeniería química tiene que reestructurar el currículo formativo para proporcionar transversalmente ecoformación desde una integración indisoluble de la diada socio-ambiental a la conciencia del profesional en tanto ser humano, de tal forma que se consolide un currículo oculto que oriente su conducta profesional y así formar profesionales moralmente responsables de sus actos y con ello, recién se puede propender de modo asertivo, a incentivar políticas de desarrollo sostenible que garanticen la armonía sociedad-naturaleza.
2. En las actividades de la ingeniería química, la educación ambiental tiene que alejarse de la educación escolástica y conceptual para centrarse en una formación

activa, propositiva y socializadora y que debe comenzar con reconocer en la naturaleza la otredad que reclama consideración y respeto. En consecuencia, con este último lineamiento, el perfil del Ingeniero Químico debe proporcionar competencias de evaluación, diseño y procesos ingenieriles verdes, procesos de ciclo cerrado en relación a la gestión de residuos en cada una de las etapas de producción, proporcionar competencias en el manejo de herramientas de análisis heurístico de la problemática ambiental bajo el lema de que la prevención es antes que la gestión y subsumir la ética en toda su extensión como parte de su formación profesional.

3. En relación a los ciudadanos, tomar conciencia que ninguna estrategia de RRR (*reducir, reusar y reciclar*) es condición suficiente y necesaria para solucionar la crisis ambiental sino se es capaz de cambiar los malos hábitos de consumismo compulsivo y programado. El ciudadano común y corriente tiene que comprender que el cuidado del medio ambiente está centrado en reducir drásticamente la demanda y por tanto en reducir la velocidad de procesamiento de los recursos naturales, en lugar de pretender, principalmente mejorar la gestión ambiental de los mismos.

En este contexto, se propone al ciudadano reformular la estrategia de las tres RRR, en relación a reducir, reusar y reciclar y cambiarla por otra estrategia de las seis RRRRRR, en relación a *reducir, reparar, reusar, reemplazar, reciclar* y fundamentalmente *repensar* nuestras prácticas y hábitos de satisfacción y consumismo, solo así su actitud de preocupación por el medio ambiente movilizará lo volitivo hacia un cambio de conducta y de hábitos reorientado su cotidianidad a la acción real de cuidado del medio ambiente.

4. A los estudiantes de Ingeniería Química, es necesario recordarles que la real fuerza impelente del cambio está en la juventud e invocarles no dejarse subsumir por el sistema utilitarista de la ingeniería desde una visión neoliberal; por eso, en ese contexto se sugiere a los estudiantes de la especialidad de Ingeniería Química,

que si bien es cierto no están en la alta dirección para tomar decisiones sobre las políticas de estado o institucionales, no son los responsables directos del dirección de las industrias, pero sí tienen conciencia de la crisis ambiental, conciencia de su yo, que es parte indisoluble de la naturaleza y, por consiguiente debe prevalecer en ellos la responsabilidad del deber por saber las consecuencias de su accionar y su derecho a intervenir y cambiar. Esa conciencia tiene que ser la fuerza impelente para fortalecer sus valores éticos en relación a su contexto sociocultural, su ética ambiental en relación a la reconciliación hombre-naturaleza y su ética profesional o deontológica, como garantía de una profesionalización de cara al siglo XXI.

5. Las universidades deben redimensionar sus modelos educativos centrados en cambiar la formación tecnocrática por una formación integral donde se debe asumir que la dimensión humana tiene una relación indisoluble con la dimensión ambiental bajo el compromiso concomitante de proporcionar ciencia-tecnología en innovación para impeler cambios desde líneas de producción lineales y abiertas al medio ambiente, hasta otros procesos cerrados y verdes. En lo que respecta a las facultades de Ingeniería Química cabe resaltar que estas están enfocadas en proporcionar ciencia y tecnología a los futuros profesionales para dotarlos de aptitudes. En lo que respecta al desarrollo de actitudes es casi marginal o tiene poca presencia en el plan de formación de la profesión, por esto limitan a los profesionales a acceder a mecanismos e instrumentos para la toma de decisiones éticas ante dilemas éticos, que es el quehacer diario de su actividad profesional. En consecuencia, con los hechos mostrados, es necesario convertir la dimensión ética en toda su extensión como un objetivo formativo prioritario y de esa forma reestructurar la malla curricular para introducir la ética en los primeros ciclos, la ética Ambiental en los ciclos intermedios y la Deontología en los últimos ciclos, transversalizando en todas las estrategias y actividades formativas, el enfoque de procesos químicos verdes, economía circular y la casuística de los dilemas éticos dentro de su campo de formación.

6. La perspectiva de las actividades ingenieriles asociada al desarrollo y la competencia que incentiva corrientes tecnocráticas que basan sus decisiones en la corriente racional al más alto valor en relación a no disminuir el extractivismo, pero si optimizar la gestión ambiental concerniente al tratamiento y disposición de residuos es una visión de la ingeniería química utilitarista, donde las líneas y estrategias acción están determinadas por la demanda y las evaluaciones costo-beneficio a partir de lo monetario, desligándose inclusive de las visiones de humanización del hombre en reconciliación con la naturaleza, diluyendo con ello, sus valores éticos en su esnobismo de consumo compulsivo de tecnología y trascendiendo a la devaluación de la ética en las profesiones ingenieriles, se puede afirmar que el neoliberalismo económico asociado a la tecnocracia, ha consolidado *una ética ingenieril* donde la visión y misión de cada una de las universidades que enseñan la carrera de Ingeniería Química pase a un plano de ideales declarativos en patrocinio del desarrollo industrial y la eficacia del utilitarismo. En consecuencia, con estos fundamentos, se recomienda a alta dirección de la Sunedu convocar a los stakeholders (grupos de interés) a grupos de trabajo para establecer los lineamientos de la profesión de la Ingeniería Química sostenible de cara al siglo XXI.
  
7. En relación al Estado, se sostiene que la formación de los ingenieros químicos desde la perspectiva de la educación ambiental sea ineluctable de la educación del siglo XXI, una educación para la vida configurada desde la complejidad, la incertidumbre, lo difuso, donde la atomización y falabilidad del conocimiento ya no exigen teorías acabadas para luego propender su implementación y desde la perspectiva reconstructiva, el Estado no debe claudicar en la búsqueda del sentido y significación propios para el contexto peruano, lejos del reduccionismo de las últimas conferencias sobre el tema de solo cuidado del medio ambiente. En ese contexto, se recomienda al Estado redimensionar el modelo educativo peruano lejos de propuestas de los gobiernos de turno, ya que la historicidad en el plano

educativo nos muestra que solo polariza el tema. Considerando nuestra biodiversidad y opulencia de recursos naturales el modelo emergente debe tener fundamentos en una educación para el medio ambiente, como el inicio de reconciliación del hombre-naturaleza y solo será posible desde el restablecimiento de los cursos de ética y moral en todos los niveles del sistema educativo peruano.

## 5.4 Referencias

### BIBLIOGRAFÍA

- Agius, E., Attfield, R., Hattingh, J., Have, H., Kwiatkowska, T., Rolston, T., . . . Yang, T. (2010). *Ética ambiental y políticas ambientales internacionales*. (H. Have, Ed.) Paris, Francia: Ediciones Unesco.
- Aharoni, J. (2006). *Las sagradas escrituras. Tomo I: La Torá*. Camuy, Puerto Rico: Hebraica.
- Amérigo, M., Aragonés, J., & García, J. (2012). Explorando las dimensiones de la preocupación ambiental. Una propuesta integradora. *Journal of Environmental Psychology*, 299-311.
- Arenas, R. (2009). Actitud de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Juan Misael Saracho hacia la Educación Ambiental. *Tesis para obtener el Grado de Doctor en la Universidad de Sevilla*. Sevilla, España.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología* (6 ed.). Caracas: Episteme.
- Arrué, R. (2010). *Balance y perspectivas de la Educación ambiental en Chile e Iberoamérica*. Santiago: Gobierno de Chile. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Retrieved mayo 23, 2017, from [http://www.sinia.cl/1292/articles-47698\\_Balance\\_Perspectivas\\_educ\\_ambiental.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-47698_Balance_Perspectivas_educ_ambiental.pdf)
- Balestrini, M. (2007). *Como se elabora el proyecto de investigación* (7 ed.). Caracas: Consultores asociados.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: para la administración, economía*, (tercera ed.). México: Pearson Educación.

- Bethelmy, L. (2012). Experiencia de lo sublime en la vinculación emocional con la naturaleza. Una explicación de la orientación proambiental. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor en la Universidad Autónoma de Madrid*. Madrid. Retrieved diciembre 27, 2015, from <https://repositorio.uam.es>
- Biblia, S. (2009). *Santa Biblia Reina Valera*. Utah: Intellectual Reserve, Inc. Retrieved octubre 28, 2015, from [https://www.lds.org/bc/content/shared/content/spanish/pdf/language-materials/34402\\_spa.pdf?lang=spa](https://www.lds.org/bc/content/shared/content/spanish/pdf/language-materials/34402_spa.pdf?lang=spa)
- Bilbeny, N. (2010). *Ecoética. Ética del medio ambiente*. Barcelona, España: Aresta.
- Bragg, E. (1996). Towards ecological self: Deep ecology meets constructionist self-theory. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 93-108.
- Breiting, S. (1997). Hacia un nuevo concepto de educación ambiental. *Conferencia de Intercambio de Experiencias Prometedoras en Educación Ambiental en Gran Bretaña y los países nórdicos* (pp. 1-8). Karlslunde: Centro Nacional de Educación Ambiental. Retrieved noviembre 25, 2015, from [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/1997soren-breiting\\_tcm7-186955.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/1997soren-breiting_tcm7-186955.pdf)
- Bunge, M. (1986). *Intuición y razón*. Madrid: Tecnos.
- Burgui, M. (2011). *Ética medioambiental: Responsabilidad y derechos* (Primera edición ed.). Madrid: Bubok Publishing S.L. Retrieved octubre 15, 2015, from [http://www.etica-ambiental.org/cms3/UserFiles/378/File/Etica-Medioambiental-responsabilidad-y-derechos\\_sc.pdf](http://www.etica-ambiental.org/cms3/UserFiles/378/File/Etica-Medioambiental-responsabilidad-y-derechos_sc.pdf)
- Cable, S., & Benson, M. (1993). Acting Locally: Environmental Injustice and the Emergence of Grass-roots Environmental Organizations. *Social Problems*, 40(4), 464-477.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Connecticut: Fawcett. Inc. Greenwich .

- Castell, M. (1998). *La era de la información economía, sociedad y cultura. El poder de la identidad* (Vol. II). Madrid, España: Alianza.
- Castro, A., Cruz, J., & Ruiz, L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia [Online]*, 16(50), 353-382. Retrieved octubre 25, 2015, from <http://www.scielo.org.mx/>
- Castro, E. (2010). La calidad Educativa y la Educación Ambiental en Universidades de Huancayo. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente*. Lima, Perú.
- Chalco, L., & Robles, L. (2014). Educación Ambiental y desarrollo de actitudes para la conservación del medio ambiente en los estudiantes de las instituciones educativas de la Red No 08, UGEL, No 05 de SJL, Lima, 2014. *Tesis para obtener el Grado Académico de Doctor en Administración de la Educación*. Lima, Perú.
- Chumbe, A. (2011). Juicio moral y actitud ambiental de los alumnos de quinto grado de educación secundaria de Barranco. *Tesis para optar el grado académico de Magister en psicología con mención en Psicología Educativa*. Lima, Perú. Retrieved Setiembre 26, 2015, from <http://200.62.146.130/handle/cybertesis/583>
- Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Nacional. (2017, agosto 10). *Colegio de Ingenieros del Perú*. Retrieved from [http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi\\_Deontologico.pdf](http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi_Deontologico.pdf)
- Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Barcelona: España.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (2006). *Persona, Sociedad y Medio Ambiente. Perspectivas de la investigación social de la sostenibilidad*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Corraliza, J., & Berenguer, J. (1998). Estructura de las actitudes ambientales: ¿Orientación general o especialización actitudinal? *Revista de Psicología Social*, 13(3), 399-406.

- Corral-Verdugo, V. (2001). *Comportamiento proambiental. Una introducción al estudio de las conductas protectoras del medio ambiente*. Santa Cruz de Tenerife: Resma.
- Corral-Verdugo, V., Bonnes, M., Tapia-Fonllem, C., Fraijo-Sing, B. F.-A., & Carrus, G. (2009). Correlates of pro-sustainability orientation: The affinity towards diversity. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 34-43.
- Correa, D. (2015, octubre 12). *Las teorías pedagógicas en los MOOCs y lo que necesitamos aprender*. Retrieved from Maestros del Web: <http://www.maestrosdelweb.com/teorias-pedagogicas-en-los-moocs/>
- Dalmau, J., & Tormo, A. (2001, Febrero 8-9). *Dialnet*. Retrieved diciembre 23, 2015, from <http://dialnet.unirioja.es/>
- Delgado, K. (2011). Actitudes proambientales y factores sociodemográficos en estudiantes de Educación Secundaria de Lima Norte. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo sostenible*. Lima, Perú.
- Dermott, M., & Goebel, A. (2008, Agosto-Febrero). Las imperiosas rutas del "progreso". Historia ambiental, representaciones sociales y exploración decimonónica: elementos conceptuales y empíricos para el estudio del imaginario ambiental de la Costa Rica del siglo XIX. *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 9(2), 24-53.
- Descartes, R. (2010). *Discurso del método*. (M. Garcia, Trans.) Madrid: Austral-ESpasa Galpe.
- Díaz, C. (2011). Hacia una ética de la biosfera para la crisis ambiental. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor de la Universidad Complutense de Madrid*. Retrieved octubre 07, 2015, from <http://eprints.ucm.es/12646/>
- Diaz, R. (2011). *Desarrollo sustentable* (2 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Echarri, F. (2009). Aprendizaje significativo y educación ambiental: aplicaciones didácticas del museo de ciencias naturales de la Universidad de Navarra. *Tesis para obtener el*

*grado de doctor en Educación*, 178. Navarra, España. Retrieved setiembre 24, 2015, from [http://www.mapfre.es/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1063356](http://www.mapfre.es/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1063356)

Echevarría, S., Sotelo, M., Barrera, L., & López, M. (2013). *Diseño de Instrumentos de Medición en Psicología y sus Propiedades Psicométricas: Competencia Metodológica en Estudios de Psicología* (2 ed.). Mexico: Itson.

Ehrlich, P. (1968). *The Population Bomb*. New York: Sierra Club/Ballantine Book.

Escobar, A. (1995). Ecología Política. *El desarrollo sostenible: diálogo de discursos*, 9, 7-25.

Esquivel, L. (2006). Responsabilidad y sostenibilidad ecológica: una ética para la vida. *Tesis doctoral para obtener el grado académico de Doctor en Filosofía en la Universidad Autónoma de Barcelona*. Barcelona, España. Retrieved octubre 07, 2015, from <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5167/lef1de1.pdf?sequence=1>

Ferrer, O. (2006, Agosto). Ecología profunda y la muerte del antropocentrismo. *Opcion [Online]*, 22(50), 10. Retrieved noviembre 15, 2015, from scielo: <http://www.scielo.org.ve/>

Fransson, N. (1999). Environmental concern: conceptual definitions, measurement methods, and research findings. (Elsevier, Ed.) *Journal of Environmental Psychology*, 19, 397–408.

Gail, B. (2006). *Engineering Ethics: An Industrial Perspective*. San Diego, California, USA: Academic Press.

Gandia, E. (2009, Julio). *Unión profesional*. Retrieved agosto 11, 2017, from [http://www.unionprofesional.com/estudios/DeontologiaProfesional\\_Codigos.pdf](http://www.unionprofesional.com/estudios/DeontologiaProfesional_Codigos.pdf)

- Garayar, H. (2010). La responsabilidad social universitaria y el medio ambiente en la Universidad Nacional de Huancavelica. *Tesis para obtener el Grado de Doctor en Desarrollo Sostenible y Medio ambiente*. Lima, Perú.
- García-Mirá, R., & Real, E. (2001). Dimensiones de preocupación ambiental: una aproximación a la hipermetría ambiental. *Studies in Psychology*, 22(1), 87-96. Retrieved diciembre 01, 2015, from <http://dx.doi.org/10.1174/021093901609622>
- Gomes, I. (2010). A sociedade no século XXI e a sua relação com a (in) sustentabilidade e a ética ambiental. *Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología en la Universidad de Salamanca*. Salamanca, España. Retrieved octubre 01, 2015, from [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/83239/1/DSC\\_GomesBonfim\\_Iraci\\_Sociedade.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/83239/1/DSC_GomesBonfim_Iraci_Sociedade.pdf)
- Gómez, M. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- González de Molina, M. (1993). *Historia y medio ambiente*. Madrid: Eudema.
- González, M., & Martínez, J. (1993). Historia y Ecología. Madrid. (M. González, & J. Martínez, Eds.) *Revista Ayer*, 11, 248.
- González, A. (2002). La preocupación por la calidad del medio ambiente. Un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica. *Tesis para obtener el Grado Académico de Doctor en Psicología en la Universidad Complutense de Madrid*. Madrid, España. Retrieved octubre 21, 2015, from <http://biblioteca.ucm.es/tesis/psi/ucm-t26479.pdf>
- Gross, R. (2004). *Psicología: la ciencia de la mente y la conducta*. El Manual Moderno: México.
- Guitart, M. (2009, enero-abril). La dimensión ética de la práctica profesional: evaluación de un programa formativo. *Diálogo Educativo*, 9(26), 91-101.

- Guynas, E. (2010). La senda biocéntrica: Valores intrínsecos, derechos de la naturaleza y justicia ecológica. *Tabula Rasa*(13), 45-71.
- Hernández, H. (2014). *La Educación ambiental desde la perspectiva de la Universidad Autónoma de nayarit*. México: Fundacion Universitaria Andalu.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (quinta ed.). México: McGraw Hill.
- Homburg, A., Stolberg, A., & Wagner, U. (2007). Coping with global environmental problems development and first validation of scales. *Environment and Behavior*, 39, 754-778.
- Jonás, H. (1995). *El principio de la responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización*. Barcelona: Herder.
- Jonas, H. (2012). *Pensar sobre Dios y otros ensayos*. (A. Ackermann , Trans.) Barcelona, España: Herder Editorial, S.L.
- Juste, J. (1999). *Derecho Internacional del medio ambiente*. Madrid: Mac Graw Hill.
- Kaiser, F., Wolfing, S., & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 1-19.
- Kals, E., Schumacher, D., & Montada, L. (1999). Emotional Affinity toward nature as a motivational basis to protect nature. *Environment and Behavior*, 31, 178-203.
- King, A., & Schneider , B. (1991). *La Primera Revolución Mundial. Informe del Consejo al Club de Roma. (Libro en línea)*. Mexico: Plaza & János. Retrieved octubre 12, 2015, from <http://personal1.iddeo.es/Ibonza/clubroma.htm>
- Lecaros, J. (2013). La ética medio ambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *19*(2), 177-188. Retrieved junio 22, 2017, from <http://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v19n2/art02.pdf>

- Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. México: Siglo XXI editores.
- Leff, E. (2006). Ética por la vida: Elogio de la Voluntad de Poder. *Polis [En línea]*, 1-16. Retrieved noviembre 4, 2015, from <https://polis.revues.org/5354>
- Leopold, A. (1949). La ética de la tierra. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23 (1), 29 - 40. Retrieved octubre 25, 2015, from [http://cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2007/1\\_LaEticaleopold.pdf](http://cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2007/1_LaEticaleopold.pdf)
- Lescano, J., Valdéz, L., Lescano, L., Reyes, C., & Belaúnde, M. (2015). *Manual del desarrollo sostenible. El futuro que queremos*. Lima: Macro.
- Ley General del Medio ambiente, L. N. (2015, Noviembre 12). *Congreso de la república del Perú*. Retrieved from <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- López de Goycochea, F. (2014). Hacia una fundamentación de la ecoética. *Observatorio Medioambiental*, 17, 9-20. Retrieved agosto 28, 2017, from [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_OBMD.2014.v17.47187](http://dx.doi.org/10.5209/rev_OBMD.2014.v17.47187)
- López, E., & Ruiz, M. (2011, enero-abril). Análisis de datos con el Modelo Lineal Generalizado. Una aplicación con R. *Revista Española de Pedagogía*(248), 59-80.
- Maes, J., & Kals, E. (2002). Sustainable development and emotions. (S. y. Schultz, Ed.) *Psychology of sustainable development*, 97-122. Retrieved diciembre 28, 2015, from <http://eab.sagepub.com/content/41/5/715>
- Marcos, A. (2001). *Ética Ambiental*. Valladolid: Universidad de Valladolid. Retrieved noviembre 12, 2015, from [http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/Etica\\_Ambiental\\_2as\\_pruebas.pdf](http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/Etica_Ambiental_2as_pruebas.pdf)

- María, J., & García, A. (2012). Explorando las dimensiones de la preocupación ambiental. Una propuesta integradora. *Journal of Environmental Psychology*, 3(3), 299-311. Retrieved octubre 15, 2015, from <http://dx.doi.org/10.1174/217119712802845705>
- Marticorena, C. (2014). Proyecto campus sostenible PUCP. V *Foro Nacional "Universidades, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible: Nuestro actuar frente al cambio climático"*, (pp. 17-26). Tacna. Retrieved octubre 16, 2015, from <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2014/11/Memoria-V-Foro-Nacional-Universidades-y-Ambiente-2014.pdf>
- Martín, M. (2006). conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía. *Revista Iberoamericana de Educación*(42), 69-83. Retrieved noviembre 24, 2015, from <http://www.rieoei.org/rie42a04.pdf>
- Mayer, F., & Frantz, C. (2004). (2004). The Connectedness to nature scale: a measure of individual's feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 503-515.
- Mayer, M. (1998). Educación ambiental: de la acción a la investigación. *enseñanza de las ciencias*, 16(2), 217-231. Retrieved noviembre 12, 2015, from <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v16n2/02124521v16n2p217.pdf>
- Mayr, E. (2008). ¿Puede la evolución explicar la ética? *Ars Medica. Revista de Humanidades*, 2, 222-240. Retrieved agosto 6, 2017, from [http://revistadehumanidades.es/revista/v7n2/Puede\\_la\\_evolucion\\_explicar\\_la\\_etica.pdf](http://revistadehumanidades.es/revista/v7n2/Puede_la_evolucion_explicar_la_etica.pdf)
- McCabe, W., & Smith, J. (2003). *Operaciones básicas en Ingeniería Química*. (F. Mato, J. Coca, & P. Mogollón, Trans.) Barcelona, España: Reverté S.A.
- Melendi, D., Scafati, L., & Volkheimer, W. (2006). *Biodiversidad Actual y Fósil. Elementos para una interpretación dinámica* (primera ed.). Buenos Aires: Fundación de Historia

- Natural «Félix de Azara». Retrieved octubre 12, 2017, from [http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/LibroBiodiversidad\\_FHN.pdf](http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/LibroBiodiversidad_FHN.pdf)
- Mendoza, C. (2014). La ética y su relación con la transparencia en la sub Gerencia de Fiscalización y Transporte en la municipalidad de Lima 2013. *Tesis para obtener el grado de Magister en Gestión Pública en la Universidad Cesar Vallejo*. Lima, Perú.
- Merchant, C. (1993). Género e historia ambiental. *Ayer*, 11, 111-117. Retrieved enero 27, 2017, from [https://www.ahistcon.org/docs/ayer/ayer11\\_04.pdf](https://www.ahistcon.org/docs/ayer/ayer11_04.pdf)
- Meza, L. (1992, Noviembre – Diciembre). Educación Ambiental. ¿Para qué? *Revista Nueva Sociedad*(122), 176-185.
- Michellini, J. (2010). Dignidad humana en Kant y Habermas. *Estud. filos. práct. hist. ideas [online]*., 12(1), 41-49. Retrieved noviembre 19, 2015, from <http://www.scielo.org.ar/pdf/efphi/v12n1/v12n1a03.pdf>
- Minam. (2014, octubre 5). *Ministerio del ambiente*. Retrieved from [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds\\_002-2009-minam.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_002-2009-minam.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Lima: Minam. Retrieved junio 25, 2017, from [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/politica\\_nacional\\_educacion\\_ambiental\\_folleto\\_castellano\\_11.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/politica_nacional_educacion_ambiental_folleto_castellano_11.pdf)
- Molano. (2013). Concepciones y prácticas sobre educación ambiental de los docentes en las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de educación. *Tesis doctoral para obtener el Grado de Doctor en Educación y el desarrollo humano sostenible*. Valladolid, España. Retrieved octubre 22, 2015, from <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4238/1/TESIS447-140205.pdf>

- Montero, E. (2000). La teoría de respuesta a los ítems: Una moderna alternativa para el análisis psicométrico de instrumentos de medición. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 7(1-2), 217-228.
- Montero, F., & Morlans, M. (2009, setiembre). Para deliberar en los comités de ética. (1). Barcelona. Retrieved agosto 12, 2017, from <http://salut-envelliment.uab.cat/publicacions/docs/comitesdeetica.pdf>
- Mora, W. (2012, mayo-agosto). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(2), 77-103. Retrieved octubre 23, 2015, from <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART6.pdf>
- Moreno, A. (2013, julio-diciembre). Entendimiento y naturaleza de la científicidad geotecnológica: una aproximación desde el pragmatismo epistemológico. *Investigaciones geográficas*, 60, 05-36. Retrieved noviembre 11, 2015, from [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/34742/1/Investigaciones\\_Geograficas\\_60\\_01.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/34742/1/Investigaciones_Geograficas_60_01.pdf)
- Morin, E. (2011). *La Vía Para el futuro de la humanidad*. (N. Fontseré, Trans.) Barcelona, España: Paidós.
- Moyano-Díaz, E., Olivos, P., & Aragonés, J. (2014). Dimensiones del Comportamiento Proambiental y su Relación con la Conectividad e Identidad Ambientales. *Psico*, 45(3), 369-376.
- Murray, J. (2013, setiembre). Likert Data: What to Use, Parametric or Non-Parametric? *International Journal of Business and Social Science*, 4(11), 258-264.
- Navarini, E., & Elmir, K. (2012). Ética ambiental. realidad y futuro necesidad de una ética con nuevas bases axiológicas. *Invenio*, 15(28), 29-39. Retrieved octubre 28, 2015, from <http://www.redalyc.org/pdf/877/87724141004.pdf>

- Noguera, A. (2007). Complejidad ambiental: propuestas éticas emergentes del pensamiento ambiental latinoamericano. *Volumen*, 10(4), 1-27. Retrieved noviembre 6, 2015, from <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/1156/1969>
- Novo, M. (2000). *Globalización, crisis ambiental y educación*. (J. Flor, Ed.) Madrid: Aulas del Verano. Retrieved noviembre 26, 2015, from [https://sede.educacion.gob.es/publiventa/download.action?f\\_codigo\\_agc=11008\\_19](https://sede.educacion.gob.es/publiventa/download.action?f_codigo_agc=11008_19)
- Nuévalos, C. (1997, Abril). Desarrollo moral y valores ambientales. *Tesis para obtener del grado académico de doctor en Psicología*. Valencia, España. Retrieved setiembre 29, 2015, from <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/10210/nuevalos.pdf?sequence=1>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2013). *Metodología de la investigación, Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de Tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Olivos, P., & Aragonés, J. (2014). Medio ambiente, self y concetividad con la naturaleza. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(1), 71-77.
- Pacheco, M. (2004). Conciencia Ecológica: Garantía de un Medioambiente Sano. *Tesis para optar el grado académico de Magíster en Derecho Constitucional en PUCP*. Lima, Perú. Retrieved junio 24, 2017, from <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>
- Palavecinos, M., Amérigo, M., & Muñoz, J. (2010). Preocupación y Conducta Ecológica Responsable en estudiantes Universitarios: El rol de la Universidad en la Educación Ambiental. *Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021* (pp. 1-17). Buenos Aires: Departamento de Psicología. Universidad de la Frontera.
- Paragua, M. (2012). *La Educación Ambiental en el comportamiento ambiental del profesional en formación de la Universidad Nacional Herminio Valdizán*. Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima.

- Pardo, A., & Ruiz, M. (2002). *SPSS 11 Guía para el análisis de datos*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Parellada, R. (2007). Las formas de la antropología. *Thémata. Revista de Filosofía*(39), 347-353. Retrieved octubre 21, 2015, from <http://institucional.us.es/revistas/themata/39/art44.pdf>
- Perkins, H. (2010). Measuring love and care for nature. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 455-463.
- Pontificia Universidad Católica del Perú. (2016, diciembre 27). *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Retrieved from [http://babel.up.pt/public\\_files/PUCP1.pdf](http://babel.up.pt/public_files/PUCP1.pdf)
- Restrepo, J. (2011). La responsabilidad en la era de la civilización tecnológica, según Hans Jonas. *escritos* , 19, N. 42(42), 79-121. Retrieved octubre 23, 2015, from [www.scielo.org.co/pdf/esupb/v19n42/v19n42a04.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/esupb/v19n42/v19n42a04.pdf)
- Riere, P., García , D., Kristöm , B., & Brännlund , R. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales* . Madrid: Thomson Paraninfo.
- Rodríguez, c., Gutiérrez , J., & Pozo, T. (s.f.). *fundamentos conceptuales de las principales pruebas de significación estadística en el ambito educativo*. Granada: Grupo editorial universitario. Retrieved diciembre 1, 2015, from <http://www.ugr.es/~erivera/PaginaDocencia/Posgrado/Documentos/ClementeCuadernoInferencial.pdf>
- Rodríguez, M., Pantoja, M., & Salazar, V. (2010). Educación ética en Ingeniería: Una propuesta desde el currículo oculto. *Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería*, 104-116.
- Romero, R. (2012). Desarrollo moral según género en estudiantes de tercer grado de una institución educativa pública - Callao. *Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación mención en Psicopedagogía de la Infancia*. Lima, Perú.

Retrieved                    octubre                    13,                    2015,                    from  
<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/123456789/1291>

Sauvé, L. (2004). Una Cartografía de Corrientes en Educación Superior. In M. Sato, & I. (. Carvalho, *A pesquisa em educação ambiental: cartografias* (pp. 1-21). Porto Alegre: Artmed.

Sauvé, L. (2012). Una Cartografía de Corrientes en Educación Superior. *VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS e la enseñanza de las Ciencias* (pp. 1-21). Quebec: OEI.

Scheler, M. (1942). *La idea del hombre y la historia*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.

Schultz, P. (2001). the structure of environmental concern: concern for self, other people, and the biosphere. *journal of environmental psychology*, 21, 327-339.

Schwartz, S. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50, 19-45.

Sena, M. (2015). Educación ambiental y desarrollo sostenible en la enseñanza básica: análisis de una realidad brasileña en la provincia de minas gerais. *Tesis para optar el grado de Doctor en Educación*. Valencia, España. Retrieved diciembre 28, 2015, from <http://roderic.uv.es/handle/10550/45821>

Sevillano, V. (2007). Empatía y Cognición Social en la preocupación por el medio ambiente. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Psicología en la Universidad Complutense Madrid*. Madrid, España. Retrieved octubre 18, 2015, from <http://biblioteca.ucm.es/tesis/psi/ucm-t29736.pdf>

Shultz, P. (2002). *Knowledge, information, and household recycling: Examining the knowledge-deficit model of behavior change*. (T. & Dietz, Ed.) Washington: Washington, DC: National Academy Press. Retrieved noviembre 02, 2015, from <http://www.nap.edu/read/10401/chapter/6>

- Sidney, S., & Castellan, J. (2012). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta* (4 ed.). México: Trillas.
- Siqueira, J. (2001). Principio de la responsabilidad de Jans Jonas. *Acta Bioethica*, VII(2), 277-285. Retrieved noviembre 24, 2015, from <http://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v7n2/art09.pdf>
- Solarte, M. (2003). *Moral y Ética de lo Público*. (P. U.-F. Teología, Ed.) Bogotá: Colección apuntes de teología. Retrieved agosto 12, 2017, from <http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2011/03/e-mep.pdf>
- Solís, C. (2012). Educación ambiental para el desarrollo sostenible intercultural desde un enfoque de género. *Tesis para obtener el grado de doctor en Educación en la Universidad de Sevilla*. Sevilla, España. Retrieved octubre 01, 2015, from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=37901>
- Stern, P. (2000). Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424. Retrieved octubre 27, 2015, from [http://web.stanford.edu/~kcarmel/CC\\_BehavChange\\_Course/readings/Stern\\_metareview\\_2000.pdf](http://web.stanford.edu/~kcarmel/CC_BehavChange_Course/readings/Stern_metareview_2000.pdf)
- Stern, P., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G., & Kalof, L. (1999). A valuebelief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 6(2), 81-97.
- Stern, P.; Dietz, T. (1994). The value basis of environmental concern. *Journal of Social Issues*, 50(3), 65-84.
- Supo, J. (2012). *Seminarios de investigación Científica*. Lima: Bioestadístico.com.
- Suresh, S., & Sundaramoorthy, S. (2015). *Green Chemical Engineering. An Introduction to Catalysis, Kinetics, and Chemical Processes*. Boca Raton, Florida, EEUU: CRC Press.

- Tejedor, F., & Etxeberria, J. (2006). *Análisis inferencial de datos*. Madrid: La Muralla.
- The Global Home of Chemical Engineers. (2017, agosto 11). *AICHE*. Retrieved from <https://www.aiche.org/about/code-ethics>
- Ulrich, G. (2006, setiembre 1). *Chemical Engineering*. Retrieved from *Business&Economics-Ethics and Professionalism*: <http://www.chemengonline.com/ethics-and-professionalism>
- Unesco. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París: Ediciones Unesco. Retrieved noviembre 24, 2015, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Universidad de Almería. (2017, agosto 10). *IngQuiWeb*. Retrieved from Portal del Ingeniero Químico de la Universidad de Almería: [https://w3.ual.es/portales/ingenieriaquimica/ing\\_quimica\\_his.html](https://w3.ual.es/portales/ingenieriaquimica/ing_quimica_his.html)
- Valdez, E. (2008). Ética para la globalización, Hacia una fundamentación ontológica del ethos actual. *Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Filosofía en la Universidad de Chile*. Santiago, Chile. Retrieved octubre 10, 2015, from [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/valdes\\_e/sources/valdes\\_e.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/valdes_e/sources/valdes_e.pdf)
- Vega, P., & Álvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 1-16. Retrieved noviembre 2014, 2015, from [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART4\\_Vol4\\_N1.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N1.pdf)
- Vidal, M., & Loayza, R. (2014). Experiencia de la inclusión de la dimensión ambiental en la Universidad peruana Cayetano Heredia. *V Foro Nacional "Universidades, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible: Nuestro actuar frente al cambio climático"*, (pp. 12-16). Tacna. Retrieved octubre 16, 2015, from <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp->

content/uploads/sites/20/2014/11/Memoria-V-Foro-Nacional-Universidades-y-Ambiente-2014.pdf

Villarroel, R. (2007). Ética y medio ambiente: Ensayo de hermeneútica referida al entorno. *filosofía [online]*, 63, 55-72. Retrieved octubre 26, 2015, from <http://www.scielo.cl/pdf/rfilosof/v63/art04.pdf>

Vlek, C. (2000). Essential Psychology for Environmental Policy Making. *International Journal of Psychology*, 35(2), 153-167.

Zabala, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos. *Revista de Investigación*(Nº 63), 201-218. Retrieved from <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n63/art11.pdf>

# **ANEXOS**

**ANEXO 01**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**ANEXO 01**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TITULO: INFLUENCIA DE LA ÉTICA AMBIENTAL EN LAS PREOCUPACIONES AMBIENTALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA**

| <b>El problema de investigación</b>  | <b>Objetivos de la investigación</b>   | <b>Hipótesis de investigación</b>  | <b>Variables</b>  | <b>Dimensiones</b>  | <b>Indicadores</b>   | <b>Variables e indicadores Taller online: 35 h</b>  | <b>Metodología de investigación</b>   |
|--|--|--|---|---|--|---|---|
| <p><b>Problema general:</b><br/>¿Cuáles son los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las Universidades nacionales del Perú?</p> <p><b>Problemas específicos</b><br/>1.- ¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales entre el grupo experimental pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú?<br/>2.- ¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales entre el grupo control pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú?</p> | <p><b>Objetivo general</b><br/>Evaluar los efectos de la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de Ingeniería Química de las Universidades nacionales del Perú.</p> <p><b>Objetivos específicos</b><br/>1. Comparar las diferencias en las preocupaciones ambientales entre el grupo experimental pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú.<br/>2. Comparar las diferencias en las preocupaciones ambientales en el grupo control pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú.</p> | <p><b>Hipótesis general</b><br/>Existen diferencias positivas en la influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de los estudiantes de las Universidades nacionales del Perú.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b><br/>1.- Existen diferencias positivas en las preocupaciones ambientales entre el grupo experimental pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética de las Universidades nacionales del Perú.<br/>2. Existen diferencias positivas en las preocupaciones ambientales en el grupo control pretest y postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú.</p> | <p><b>V1:</b><br/><b>Ética ambiental</b><br/>La ética ambiental trata, desde un punto de vista racional, los problemas morales relacionados con el medio ambiente</p> | <p><b>V1F1</b><br/>Perspectiva ética de la naturaleza</p> <p><b>V1F2</b><br/>Problemas específicos de la ética ambiental</p> <p><b>V1F3</b><br/>Perspectivas de la ética en la Ingeniería Química</p> | <p>Visión antropocéntrica<br/>Visión biocéntrica<br/>Dimensión supranacional</p> <p>Dimensión supraespecífica</p> <p>Dimensión intergeneracional</p> <p>Evolución conceptual de la Ingeniería Química</p> <p>Deontología</p> <p>Ética ambiental en la Ingeniería química</p> | <p><b>Taller 00: 2,5 horas</b><br/>A manera de Introducción. Indicaciones generales del curso. Pre-test.</p> <p><b>Taller 01: 6,5 horas</b> Aula virtual<br/>La crisis ambiental ¿por qué debemos preocuparnos de la crisis ambiental?<br/>La naturaleza buscando culpables. Introducción a la filosofía. Aproximación conceptual a la ética ambiental.<br/>El riesgo y los desastres en la Ingeniería Química-</p> <p><b>Taller 02: 6,5 horas</b> Aula virtual<br/>Corrientes de pensamiento en ética ambiental: antropocentrismo, biocentrismo y ecocentrismo. Los desastres de la industria y el rol del ingeniero.</p> <p><b>Taller 03: 6,5 horas</b> Aula virtual<br/>La ética profesional en la ingeniería. Deontología, Educación Ambiental e ingeniería química, Desarrollo sustentable e ingeniería química.</p> <p><b>Taller 04: 6,5 horas</b> Aula virtual<br/>Dimensionamiento de los problemas ambientales. Los conflictos medio ambientales en el Perú. La Economía Circular. El estado y el medio ambiente.</p> <p><b>Taller 05: 6,5 horas</b> Aula virtual<br/>El currículo y el medio ambiente. El sentido de la ética y la moral en la profesión. Casuística de la ética profesional en la Ingeniería. Reconciliación de la naturaleza con la Ingeniería Química. Post-test</p> | <p>Tipo de investigación: Aplicado analítico-longitudinal</p> <p>Nivel de investigación: Explicativa</p> <p>Diseño de investigación: Cuasiexperimental<br/>2 grupos no equivalentes o con grupo de control<br/>pre-test post-test</p> <p>G.E. <math>O_1 \quad X \quad O_2</math><br/>G.C. <math>O_3 \quad - \quad O_4</math></p> <p>Legenda:<br/>X = Variable experimental: Ética ambiental.<br/><math>O_1</math> y <math>O_3</math> = Mediciones pretest de la variable preocupaciones ambientales.<br/><math>O_2</math> y <math>O_4</math> = Mediciones postest de la variable preocupaciones ambientales.</p> <p>Método de investigación: Hipotético-deductivo</p> |

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: INFLUENCIA DE LA ÉTICA AMBIENTAL EN LAS PREOCUPACIONES AMBIENTALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA

| El problema de investigación   | Objetivos de la investigación  | Hipótesis de investigación  | Variables   | Dimensiones            | Indicadores   | Variables estadísticas | Escala de medición  | Metodología de investigación   |
|--|--|---|---|------------------------|---|------------------------|---|--|
| <b>Problemas específicos</b>   | <b>Objetivos específicos</b>   | <b>Hipótesis específicas</b>  |   |                        |   |                        |   |  |
| 3.- ¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú? | 3. Comparar las diferencias en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el pretest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú. | 3.- Existen diferencias en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el pre test de los estudiantes de Ingeniería Química con ética de las Universidades nacionales del Perú. | <b>Variable dependiente V3: Preocupación ambiental</b><br><br>Creencias, actitudes, visiones y/o conductas frente a los problemas ambientales específicos y globales. | <b>V2F1 Cognitivo</b>  | 1. paradigma ecológico Antropocentrismo (ANT): 9 items<br><br>2. Conciencia general de las consecuencias ambientales (CONG): 4 items<br><br>3. Conectividad (CONE): 4 items | Cualitativa            | Escala de Likert bipolar<br>3 indeciso<br>2 En desacuerdo<br>1 Totalmente en desacuerdo | Población: Ingresantes a a las Facultades de Ingeniería Química en 10 Universidades Nacionales: estudiantes: 728<br><br>Muestra: No probabilística por cuotas: 196 estudiantes. Grupo experimental: 98 Grupo Control: 98 |
| 4.- ¿Qué diferencias existe en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú? | 4. Comparar las diferencias en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el postest de los estudiantes de Ingeniería Química con ética ambiental de las Universidades nacionales del Perú. | 4. Existen diferencias en las preocupaciones ambientales en el grupo experimental y de control en el post test de los estudiantes de Ingeniería Química con ética de las Universidades nacionales del Perú. |   | <b>V2F2 afectivo</b>   | 1. Apatía Medioambiental (APA): 5 items<br><br>2.- Afinidad emocional (EMO): 2 items<br><br>3. Sentimientos de obligación moral (OMO): 6 items                              | Cualitativa            |   |  |
|  |  |   |   | <b>V2F3 Conductual</b> | 1. Intención de conducta pro-ambiental (ICV): 5 items<br>2. Comportamiento ético en la profesión (ETIQ): 8 items  | Cualitativa            | 4 De acuerdo  | Análisis de datos:<br>a. Alfa de Cronbach,<br>b. Shapiro Wilks,<br>c. Levene,<br>d. Estadística descriptiva,<br>e. Pruebas de Wilcoxon, f. Pruebas de U de Mann Whitney  |

**ANEXO 02**  
**VALIDEZ DE CONTENIDO**

## ANEXO 02

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las preocupaciones ambientales

| N°                                 | Código | Dimensiones / Ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |                       | Relevancia <sup>2</sup> |                       | Claridad <sup>3</sup> |                       | Sugerencias |
|------------------------------------|--------|--|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|                                    |        |  | Si                       | No                    | Si                      | No                    | Si                    | No                    |             |
| <b>Cognitivo- Antropocentrismo</b> |        |  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 1                                  | ANT1   | Una de las razones más importantes para mantener los lagos y ríos limpios es el hecho que el hombre pueda recrearse con la pesca y de los deportes acuáticos.    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 2                                  | ANT2   | La razón más importante para la conservación del medioambiente es la supervivencia de la raza humana.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 3                                  | ANT3   | Lo preocupante de la tala indiscriminada de los árboles es que no haya papel y madera para las generaciones futuras.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 4                                  | ANT4   | La degradación ecológica ha afectado a plantas y animales, pero con el paso del tiempo, la propia Naturaleza remedia la degradación y vuelve a su estado normal. | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 5                                  | ANT5   | El principal problema de la devastación de la selva es que está afectando a las investigaciones para la elaboración nuevos fármacos.                             | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 6                                  | ANT6   | La tierra tiene suficiente cantidad de recursos naturales y el hombre debe explotarlos racionalmente para que puedan durar más tiempo.                           | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 7                                  | ANT7   | El ingenio humano es tan grande que encontrará las soluciones a los problemas medioambientales.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 8                                  | ANT8   | El progreso y el bienestar del ser humano hacen que sea inevitable el deterioro del medio ambiente.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 9                                  | ANT9   | El deterioro del medio ambiente se debe principalmente a las actividades productivas de las grandes empresas.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |

## ANEXO 02

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las preocupaciones ambientales

| N° | Código | Dimensiones / Ítems   | Pertinencia <sup>1</sup> |                       | Relevancia <sup>2</sup> |                       | Claridad <sup>3</sup> |                       | Sugerencias |
|----|--------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|    |        |   | Si                       | No                    | Si                      | No                    | Si                    | No                    |             |
|    |        | <b>Cognitivo - Conciencia General de los problemas ambientales</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 10 | CONG1  | Las advertencias sobre el deterioro del medio ambiente están sobredimensionadas y son alarmistas.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 11 | CONG2  | La conservación del medio ambiente es principalmente tarea del estado y se le debe exigir a que cumpla su rol.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 12 | CONG3  | Las normas de protección del medio ambiente son exageradas y limitan mi desarrollo profesional, como futuro Ingeniero Químico y/o Textil.               | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 13 | CONG4  | La contribución de la población a los problemas medioambientales es insignificante, comparada con la que genera la minería y las industrias en general. | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
|    |        | <b>Cognitivo – Conectividad</b>   |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 14 | CONE1  | Cuando pienso sobre la naturaleza me preocupa que numerosas especies y ecosistemas se estén extinguiendo.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 15 | CONE2  | Así como el árbol es parte del bosque, yo me siento insertado/a dentro del mundo natural más amplio.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 16 | CONE3  | Frecuentemente me siento parte de la red más compleja de la vida.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 17 | CONE4  | Me siento comprometido con el cuidado biodiversidad.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |

## ANEXO 02

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las preocupaciones ambientales

| N° | código | dimensiones / ítems   | pertinencia <sup>1</sup> |                       | relevancia <sup>2</sup> |                       | claridad <sup>3</sup> |                       | sugerencias |
|----|--------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|    |        |   | si                       | no                    | si                      | no                    | si                    | no                    |             |
|    |        | <b>Afectivo – apatía medio ambiental</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 18 | APA1   | El problema de la contaminación ambiental global me afecta poco, debido a que percibo más propaganda alarmista que el problema en sí mismo.     | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 19 | APA 2  | Mi preocupación sobre el ambiente <b>no</b> es relevante, en tanto que la mayoría de las personas es insensible a este tema.                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 20 | APA 3  | Mi bienestar personal es independiente del bienestar del mundo natural.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 21 | APA 4  | No me dedico a las cuestiones de la ecología y la naturaleza porque las instituciones del estado ya se dedican a este tema.                     | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 22 | APA 5  | La contaminación no afecta de modo significativo a mi estilo vida.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
|    |        | <b>Afectivo – Afinidad Emocional</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 23 | EMO 1  | Si tuviera tiempo libre me gustaría disfrutar más de la naturaleza.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 24 | EMO 2  | A veces cuando me siento triste, me reconforto al estar en contacto con la naturaleza.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
|    |        | <b>Afectivo – Sentimientos de obligación moral</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 25 | OMO1   | Debo hacer algo para evitar el agotamiento de los recursos y la destrucción de la selva.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 26 | OMO 2  | Me gustaría participar en acciones a favor de la naturaleza (promover campañas de reciclaje, plantar árboles, manifestaciones pro-ambientales). | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |

## ANEXO 02

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las preocupaciones ambientales

| N° | Código | Dimensiones / Ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |                       | Relevancia <sup>2</sup> |                       | Claridad <sup>3</sup> |                       | Sugerencias |
|----|--------|--|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|    |        |  | Si                       | No                    | Si                      | No                    | Si                    | No                    |             |
|    |        | <b>Afectivo – Sentimientos de obligación moral</b>   |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 27 | OMO 3  | Me indigna y reclamo cuando alguien daña a un animal, una planta o un ecosistema.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 28 | OMO 4  | Estoy obligado a cambiar mis hábitos y mis conductas cotidianas a favor de las otras especies vivientes de la naturaleza.                      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 29 | OMO 5  | Rechazo los productos de aquellas empresas que no muestran respeto, ni preocupación por el medio ambiente.                                     | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 30 | OMO 6  | Me indigna demasiada preocupación por el medio Ambiente, cuando la crisis económica está generando más pobreza y miseria.                      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
|    |        | <b>Conductual: Intención de conducta volitiva</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 31 | ICV 1  | Me gustaría asistir a encuentros relacionados con la ecología o defensa del medio ambiente.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 32 | ICV 2  | Me gustaría participar en campañas de remediación medio ambiental.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 33 | ICV 3  | Estoy dispuesto a pagar impuestos ambientales, si con estas medidas se disminuyera considerablemente la contaminación ambiental.               | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 34 | ICV 4  | Estoy dispuesto comprar productos que cuidan el medio ambiente, a pesar de tener un costo superior.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 35 | ICV 5  | Si existen contenedores públicos para depositar de forma separada ciertos desechos (vidrio, cartón, papel, pilas), los utilizo frecuentemente. | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |

## ANEXO 02

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las preocupaciones ambientales

| N° | Código | Dimensiones / Ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |                       | Relevancia <sup>2</sup> |                       | Claridad <sup>3</sup> |                       | Sugerencias |
|----|--------|--|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|    |        |  | Si                       | No                    | Si                      | No                    | Si                    | No                    |             |
|    |        | <b>Conductual: Comportamiento ético en la profesión</b>  |                          |                       |                         |                       |                       |                       |             |
| 36 | ETIQ 1 | Pienso que si remedio los problemas de contaminación que se produce en la industria química, cumplo con el compromiso de cuidado del medio ambiente.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 37 | ETIQ 2 | Como Ingeniero químico debo producir según la demanda del mercado ya que es mi fuente de trabajo; y más bien, debemos mejorar nuestra cultura del reciclaje para minimizar el impacto ambiental. | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 38 | ETIQ 3 | Pienso que si la Universidad no proporciona cursos de ética ambiental, este no debe ser relevante para la profesión del ingeniero químico.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 39 | ETIQ 4 | Estoy de acuerdo que la práctica profesional de la Ingeniería Química, además de ser una cuestión de procesamiento de los recursos, también involucra temas de cuestión ético-moral.             | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 40 | ETIQ 5 | La ética ambiental supone aceptar un código de normas de conducta para racionar el uso los recursos para beneficio de las generaciones futuras   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 41 | ETIQ 6 | La ética ambiental exige evaluar la propia actuación. y comportamiento de mis actividades profesionales frente al medio ambiente y tomar decisiones.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 42 | ETIQ 7 | Pienso que los conflictos medioambientales por la minería en el Perú, son manipulados por intereses económicos de grupos socioculturales.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |
| 43 | ETIQ 8 | Pienso que como ingeniero químico debo producir los bienes y los ingenieros ambientales son los que deben preocuparse de la contaminación  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |             |

**Observaciones (evaluar la validez del instrumento en toda su extensión): Válido en toda su extensión.**

**Opinión de aplicabilidad:**   Aplicable [  ]           Aplicable después de corregir [  ]           No aplicable [  ]

Lima, 13 de Julio del 2017.

Juez evaluador:

Especialidad del evaluador:

Presente:

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio denominado “**Influencia de la ética ambiental en las preocupaciones ambientales de estudiantes de ingeniería química**”.

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la:

- <sup>1</sup> **Pertinencia:** Cada uno de los ítems debe reflejar un indicador que mide los constructos relacionados con sus correspondientes dimensiones.
- <sup>2</sup> **Relevancia:** Cada uno de los ítems debe ser adecuado para contribuir a la medición de los factores o dimensión de la variable.
- <sup>3</sup> **Claridad:** Cada uno de los ítems debe estar escrito con un lenguaje sencillo, directo y que no requiere ningún tipo de aclaración.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración y aportes que se puedan dar en el análisis riguroso del presente instrumento, quedo de Ud. reiterando los testimonios de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Jorge Luis Breña Oré

DNI.: 08562574

**ANEXO 03**  
**INSTRUMENTOS**

**ANEXO 03**  
**CUESTIONARIO SOBRE LAS PREOCUPACIONES AMBIENTALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA Y RAMAS AFINES**  
**INSTRUCCIONES**

Estimados estudiantes, El presente instrumento está relacionado con una investigación sobre las preocupaciones ambientales de estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Química. Solicitamos tu participación y respondas los ítems de este instrumento que solo requiere de unos minutos de tu atención. La participación es voluntaria y los datos recogidos **confidenciales y mantenidos en el anonimato**. Las informaciones de todos los participantes serán sumadas, promediadas e incluidas en el trabajo de investigación, pero bajo ninguna circunstancia se comunicarán datos personales. Te invocamos que respondas este cuestionario con la seriedad que amerita el tema ambiental. Recuerda que no se esperan respuestas acertadas o equivocadas. Lo importante es lo que Ud. piensa sobre el tema.

Agradecemos tu colaboración

**DATOS INFORMATIVOS**

1. *Universidad en la que estudia la especialidad de Ingeniería Química:*

.....

2. *Ciclo académico en el que se encuentra estudiando:* .....

3. *Género:*                      *Masculino*                       *Femenino*

4. *¿Cuál es su postura religiosa?*

*Católico practicante*                       *Católico no practicante*

*Cristiano*                       *Creyente sin religión concreta*

*No creyente, ateo*                       *Agnóstico*

*Duda*                       *Otro*

5. *Le gustaría pertenecer a algún grupo ecologista o ambientalista.*

*Si*                       *Tal vez*                       *No*

6. *Valore la percepción sobre sus preocupaciones en relación a los problemas ambientales*

*Muy despreocupado*                       *Despreocupado*                       *Indiferente*

*Preocupado*                       *Muy preocupado*

**INSTRUMENTO SOBRE LAS PREOCUPACIONES AMBIENTALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA QUÍMICA**

**Instrucciones:** Aparecen a continuación cuarentaitres afirmaciones. Juzgue la frecuencia en que cada situación es realizada por usted. Recuerde que no existe respuesta correcta o incorrecta. Solo se valora lo que Ud. piensa de modo espontáneo sobre el tema Use la siguiente escala de puntuación y marque con un aspa, “X”, la alternativa que valora mejor su percepción, según la siguiente escala:

| <b>totalmente en desacuerdo</b> | <b>en desacuerdo</b> | <b>indeciso</b> | <b>de acuerdo</b> | <b>totalmente de acuerdo</b> |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------------------|
| <b>1</b>                        | <b>2</b>             | <b>3</b>        | <b>4</b>          | <b>5</b>                     |

| <b>Nº</b> | <b>Código</b> | <b>Items</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|-----------|---------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b>  | ANT1          | Una de las razones más importantes para mantener los lagos y ríos limpios es el hecho de que el hombre pueda recrearse con la pesca y de los deportes acuáticos. |          |          |          |          |          |
| <b>2</b>  | ANT2          | La razón más importante para la conservación del medioambiente es la supervivencia de la raza humana.  |          |          |          |          |          |
| <b>3</b>  | ANT3          | Lo preocupante de la tala indiscriminada de los árboles es que no haya papel y madera para las generaciones futuras.   |          |          |          |          |          |
| <b>4</b>  | ANT4          | La degradación ecológica ha afectado a plantas y animales, pero con el paso del tiempo, la propia Naturaleza remedia la degradación y vuelve a su estado normal. |          |          |          |          |          |
| <b>5</b>  | ANT5          | El principal problema de la destrucción de la selva tropical es que está frenando el desarrollo de nuevos fármacos.  |          |          |          |          |          |
| <b>6</b>  | ANT6          | La tierra tiene suficiente cantidad de recursos naturales y el hombre debe explotarlos racionalmente para que puedan durar más tiempo.                           |          |          |          |          |          |
| <b>7</b>  | ANT7          | El ingenio humano es tan grande que encontrará las soluciones a los problemas medioambientales.  |          |          |          |          |          |
| <b>8</b>  | ANT8          | El progreso y el bienestar del ser humano hacen que sea inevitable el deterioro del medio ambiente.  |          |          |          |          |          |
| <b>9</b>  | ANT9          | El deterioro del medio ambiente se debe principalmente a las actividades productivas de las grandes empresas.  |          |          |          |          |          |
| <b>10</b> | CONG1         | Las advertencias sobre el deterioro del medio ambiente están sobredimensionadas y son alarmistas.  |          |          |          |          |          |

| <b>totalmente en desacuerdo</b> |               | <b>en desacuerdo</b>  | <b>indeciso</b> | <b>de acuerdo</b> | <b>totalmente de acuerdo</b> |          |          |          |          |
|---------------------------------|---------------|---|-----------------|-------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b>                        |               | <b>2</b>  | <b>3</b>        | <b>4</b>          | <b>5</b>                     |          |          |          |          |
| <b>Nº</b>                       | <b>Código</b> | <b>Items</b>  |                 |                   | <b>1</b>                     | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| <b>11</b>                       | CONG2         | La conservación del medio ambiente es principalmente tarea del estado y se le debe exigir a que cumpla su rol.  |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>12</b>                       | CONG3         | Las normas de protección del medio ambiente son exageradas y limitan mi desarrollo profesional, como futuro Ingeniero Químico.                          |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>13</b>                       | CONG4         | La contribución de la población a los problemas medioambientales es insignificante, comparada con la que genera la minería y las industrias en general. |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>14</b>                       | CONE1         | Cuando pienso sobre la naturaleza me preocupa que numerosas especies y ecosistemas se estén extinguiendo.   |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>15</b>                       | CONE2         | Así como el árbol es parte del bosque, yo me siento insertado/a dentro del mundo natural más amplio.  |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>16</b>                       | CONE3         | Frecuentemente me siento parte de la red más compleja de la vida.   |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>17</b>                       | CONE4         | Me siento comprometido con el cuidado biodiversidad.  |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>18</b>                       | APA1          | El problema de la contaminación ambiental global me afecta poco, debido a que percibo más propaganda alarmista que el problema en sí mismo.             |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>19</b>                       | APA 2         | Mi preocupación sobre el ambiente <b>no</b> es relevante, en tanto que la mayoría de las personas es insensible a este tema.                            |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>20</b>                       | APA 3         | Mi bienestar personal es independiente del bienestar del mundo natural.   |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>21</b>                       | APA 4         | No me dedico a las cuestiones de la ecología y la naturaleza porque las instituciones del estado ya se dedican a este tema.                             |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>22</b>                       | APA 5         | Mis preocupaciones ambientales no afectan de modo significativo a mi estilo vida.   |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>23</b>                       | EMO 1         | Si tuviera tiempo libre me gustaría disfrutar más de la naturaleza.   |                 |                   |                              |          |          |          |          |
| <b>24</b>                       | EMO 2         | A veces cuando me siento triste, me reconforto al estar en contacto con la naturaleza.  |                 |                   |                              |          |          |          |          |

|    |        | totalmente en<br>desacuerdo   | en<br>desacuerdo | indeciso | de<br>acuerdo | totalmente<br>de acuerdo |   |   |   |
|----|--------|---|------------------|----------|---------------|--------------------------|---|---|---|
|    |        | 1   | 2                | 3        | 4             | 5                        |   |   |   |
| Nº | Código | Items   |                  |          | 1             | 2                        | 3 | 4 | 5 |
| 25 | OMO1   | Debo hacer algo para evitar el agotamiento de los recursos y la destrucción de la selva.  |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 26 | OMO 2  | Me gustaría participar en acciones a favor de la naturaleza (promover campañas de reciclaje, plantar árboles, manifestaciones pro-ambientales).                                 |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 27 | OMO 3  | Me indigna y reclamo cuando alguien daña a un animal, una planta o un ecosistema en general.  |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 28 | OMO 4  | Estoy obligado a cambiar mis hábitos y mis conductas cotidianas a favor de las otras especies vivientes de la naturaleza.   |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 29 | OMO 5  | Rechazo los productos de aquellas empresas que no muestran respeto, ni preocupación por el medio ambiente.  |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 30 | OMO 6  | Me indigna demasiada preocupación por el medio Ambiente, cuando la crisis económica está generando más pobreza y miseria en muchos seres humanos.                               |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 31 | ICV 1  | Me gustaría asistir a encuentros relacionados con la ecología o defensa del medio ambiente.   |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 32 | ICV 2  | Me gustaría participar en campañas de remediación medio ambiental.  |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 33 | ICV 3  | Estoy dispuesto a pagar impuestos ambientales, si con estas medida se disminuyera considerablemente la contaminación ambiental.   |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 34 | ICV 4  | Estoy dispuesto comprar productos que cuidan el medio ambiente, a pesar de tener un costo superior.   |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 35 | ICV 5  | Si existen contenedores públicos para depositar de forma separada ciertos desechos (vidrio, cartón, papel, pilas), los utilizo frecuentemente.                                  |                  |          |               |                          |   |   |   |
| 36 | ETIQ 1 | Pienso que si profesional cumplo con remediar los problemas de la contaminación que se produce en la industria química, cumplo con el compromiso de cuidado del medio ambiente. |                  |          |               |                          |   |   |   |

| <b>totalmente en desacuerdo</b> | <b>en desacuerdo</b> | <b>indeciso</b> | <b>de acuerdo</b> | <b>totalmente de acuerdo</b> |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------------------|
| <b>1</b>                        | <b>2</b>             | <b>3</b>        | <b>4</b>          | <b>5</b>                     |

| <b>Nº</b> | <b>Código</b> | <b>Items</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|-----------|---------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>37</b> | ETIQ 2        | Como Ingeniero químico debo producir según la demanda del mercado, ya que es mi fuente de trabajo; y más bien, debemos mejorar nuestra cultura del reciclaje para minimizar el impacto ambiental. |          |          |          |          |          |
| <b>38</b> | ETIQ 3        | Pienso que si la Universidad no proporciona cursos de ética ambiental, estos deben ser irrelevantes para la profesión del ingeniero químico.  |          |          |          |          |          |
| <b>39</b> | ETIQ 4        | Estoy de acuerdo que la práctica profesional de la Ingeniería Química, además de ser una cuestión de procesamiento de los recursos, también involucra temas de cuestión ético-moral.              |          |          |          |          |          |
| <b>40</b> | ETIQ 5        | La ética ambiental supone aceptar un código de normas de conducta para racionar el uso los recursos para beneficio de las generaciones futuras.   |          |          |          |          |          |
| <b>41</b> | ETIQ 6        | La ética ambiental debería permitir al profesional evaluar la propia actuación y comportamiento de las actividades profesionales frente al medio ambiente y tomar decisiones correctas.           |          |          |          |          |          |
| <b>42</b> | ETIQ 7        | Pienso que los conflictos medioambientales por la minería en el Perú, son manipulados por intereses económicos de grupos socioculturales.   |          |          |          |          |          |
| <b>43</b> | ETIQ 8        | Pienso que como ingeniero químico debo producir bienes y los ingenieros ambientales son los que deben preocuparse de los problemas de contaminación.  |          |          |          |          |          |

**ANEXO 04**  
**DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

## **ANTROPOCENTRISMO FUERTE**

El antropocentrismo fuerte desde la perspectiva de la moral es al corriente que sobrepone los intereses humanos como eje central de la ética, atribuyendo valor intrínseco solo hombre y valor instrumental a los otros componentes del ecosistema. Lo que quiere decir, que el hombre tiene el control y administración de la tierra.

## **ANTROPOCENTRISMO MODERADO**

Asimismo, (Bilbeny, 2010) define, el antropocentrismo moderado dentro del utilitarismo y admite la superioridad del hombre en relación a los otros vivientes, sin aceptar supremacía absoluta e ilimitada. Brian Norton (en (Marcos, 2001)) considera que es una línea utilitarista, en tanto está “fundado sobre la idea de cuidado de la naturaleza, que no excluye su utilización para la buena vida del ser humano, y admite que las relaciones del hombre con otros seres naturales pueden tener carácter moral” (Marcos, 2001, pág. 152). Es decir, la naturaleza tiene más valor que el puramente económico, trasciende el supuesto de ser un simple recurso y tiene valor estético, simbólico, psicológico, cultural o espiritual. Por ello, desde esta perspectiva y sus diferentes corrientes se exige el uso racional de la gaia y sus recursos en aras su preservación para futuras generaciones. Dentro de este enfoque de antropocentrismo moderado el “imperativo jonasiano entiende que toda teoría ética debe estar fundada metafísicamente en la existencia de unos bienes objetivos” (Restrepo, 2011, pág. 89

## **BIOCENETRISMO**

El biocentrismo sostiene que, en un mundo sin personas, las plantas y animales continuarán con su marcha evolutiva y estarán inmersos en sus contextos ecológicos, y esa manifestación de la vida es un valor en sí mismo. En el biocentrismo, se rompe con la pretensión de concebir la valoración económica como la más importante al lidiar con el ambiente, o que esta refleja la esencia de los valores en todo lo que nos rodea. Las implicaciones que trae el biocentrismo

son muy amplias, y van desde el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derecho en los marcos legales, a la generación de nuevas obligaciones hacia ella (o por lo menos, nuevas fundamentaciones para los deberes con el entorno).

### **EDUCACIÓN AMBIENTAL**

De acuerdo con (Novo, 2000), la Educación Ambiental del nuevo milenio tiene la responsabilidad, no solo de contribuir al desarrollo sostenible, sino de innovar y sugerir estrategias de sustentabilidad aplicables en los diferentes contextos, y proponer nuevas formas de vida más acordes con recuperar la armonía hombre-naturaleza. Abundando en ello, una EADS innovadora (“Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible”) supone cambiar nuestros modelos de pensamiento, reorientar nuestras prácticas profesionales y humanas, exige numerosos reajustes en las maneras de entender el mundo y actuar sobre él.

### **ÉTICA AMBIENTAL**

La ética ambiental como un campo que forma parte de la filosofía, “trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente. Su objetivo estriba en brindar una justificación ética y una motivación moral a la causa de proteger el medio ambiente global” (Agius, y otros, 2010, pág. 25). Siguiendo a este autor, la ética ambiental es una “representación teórica de una idea moral y una orientación de valor de reciente aparición, la ética ambiental constituye la extensión máxima de la ética humana; nos exige que reflexionemos y actuemos tanto a nivel local como mundial” (Agius, y otros, 2010, pág. 25). En consecuencia, la ética ambiental exige redimensionar nuestra moralidad y profundizar hasta tocar las bases conceptuales del hombre con la naturaleza. Reflexionar sobre esta ética implica pensar el problema no en términos de “hombre-naturaleza”, sino en términos de “ser humano en la naturaleza”. Con esta perspectiva ética hay que revisar la dirección y sentido de las actividades humanas, desde las orientaciones científicas y tecnológicas, como las mercadotécnicas, económicas y socioculturales, lo cual supone examinar nuestra jerarquía de preferencias, incluyendo las morales.

## **PREOCUPACIONES AMBIENTALES**

La preocupación ambiental se basa en una serie de dimensiones que aglutinan las distintas actitudes expresadas hacia la problemática ambiental. La mayoría de los trabajos coincide en señalar una estructura de dos dimensiones o constructos de orden superior etiquetados como antropocentrismo-ecocentrismo y utilización-preservación, con un marcado énfasis cognitivo; apelando al término "creencias" a la hora de analizar las actitudes hacia el medio ambiente. No obstante, se han ido incorporando otros trabajos que apelan a los sentimientos de unión y conexión con el entorno para explicar la preocupación ambiental, donde juegan un papel más relevante los procesos afectivos y emocionales. En consecuencia, las dimensiones sobre la preocupación ambiental deben incluir la afinidad emocional hacia la naturaleza, identidad ambiental, conexión con la naturaleza y la parte conductual en relación a la acción volitiva de actuación.

Según (González & Martínez, 1993, pág. 11), las preocupaciones ambientales tienen su origen en las proyecciones del aumento de la población humana a escala exponencial y la insostenibilidad de recursos naturales para esa población en crecimiento, en la desigualdad latente mucho más visible en la era de la información y en un estilo peculiar de producir, orientado no a la satisfacción de las necesidades básicas sino a satisfacer el consumismo programado y compulsivo para la generación de beneficios crematísticos. Este modelo productivo basado en el consumo de energía y materiales que no son renovables ni amigables con el medio ambiente se encuentra en crisis evidenciados en la geopolítica de la economía del petróleo y en los problemas socio-ambientales de los países productores de recursos naturales, han hecho más latentes las preocupaciones ambientales de todos los países.

**ANEXO 05**  
**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**

## Contenidos del curso

- Módulo 0: Amanera de Introducción  
M0-UD 1: Indicaciones generales para llevar el curso  
M0-UD 2: Autoevaluación de entrada
- Módulo 1: La gravedad de la cuestión ambiental-Exposición al campo de la ética  
M1-UD 1: La crisis ambiental  
M1-UD 2: ¿Por qué debemos preocuparnos de la conservación ambiental?  
M1-UD 3: La naturaleza, buscando culpables  
M1-UD 4: Aproximación conceptual a la ética  
M1-UD 5: El riesgo y los desastres en la Ingeniería Química y ramas afines  
M1-UD 6: Autoevaluación sobre el módulo 1
- Módulo 2: Razones para la conservación de la naturaleza  
Planteamientos filosóficos  
M2-UD 1: Aproximación conceptual a la ética ambiental  
M2-UD 2: Antropocentrismo versus biocentrismo  
M2-UD 3: Las corrientes ecocéntricas  
M2-UD 4: La responsabilidad de la Ingeniería Química y ramas afines en la crisis ambiental  
M2-UD 5: Autoevaluación sobre el módulo 2
- Módulo 3: La Ingeniería Química y la conservación del medio ambiente  
M3-UD 1: La ética profesional en la Ingeniería Química y ramas afines  
M3-UD 2: Deontología  
M3-UD 3: La Educación ambiental  
M3-UD 4: El desarrollo sostenible  
M3-UD 5: Autoevaluación sobre el módulo 3
- Módulo 4: La ética ambiental y la Ingeniería Química  
M4-UD 1: Dimensionamiento de los problemas ambientales  
M4-UD 2: Los conflictos medioambientales en  
M4-UD 3: La economía circular  
M4-UD 4: El Estado peruano y el medio ambiente  
M4-UD 5: Autoevaluación sobre el módulo 4
- Módulo 5: Naturaleza y espiritualidad-Reconciliación con la Ingeniería Química  
M5-UD 1: El currículo y medio ambiente en la formación del Ingeniero Químico  
M5-UD 2: El sentido de la ética y la moral en la profesión  
M5-UD 3: Casuística de la ética profesional en la Ingeniería Química y ramas afines  
M5-UD 4: Autoevaluación sobre el módulo 5



La cultura dominante es culturalmente pluralista, políticamente democrática, económicamente capitalista y, al mismo tiempo, es materialista, individualista, consumista y competitiva, perjudica al capital social de los pueblos y toma precarias las razones de nuestra convivencia. Con mucho poder y poca sabiduría ha creado el principio de la autodestrucción. Por primera vez podemos eliminar las bases de la supervivencia de la especie, lo cual hace que la cuestión ética (cómo tenemos que comportarnos) sea apremiante e inaplazable.

...Leonardo Boff...



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
OFICINA CENTRAL DE CALIDAD UNIVERSITARIA  
OCCU-UNI**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERIA**

**CURSO DE EXTENSIÓN MOOC  
(Curso online de  
acceso gratuito)**

**ÉTICA AMBIENTAL EN LA  
INGENIERÍA QUÍMICA Y  
RAMAS AFINES**

## OBJETIVOS

Proporcionar a los estudiantes de Ingeniería Química y ramas afines el marco teórico sobre la Ética Ambiental y cómo estos influyen en sus preocupaciones ambientales, relacionados con su formación y práctica profesional. Los estudiantes serán entrenados para ver diferentes perspectivas de la relación recursos naturales - proceso industrial-gestión ambiental.



## DESTINATARIOS

Dirigido a egresados y estudiantes de Ingeniería Química y ramas afines, proyectando la convocatoria con 400 vacantes, en razón a que es un curso MOOC (Curso online de acceso gratuito) para las universidades que tienen Facultades de Ingeniería Química y ramas afines, ubicadas en el departamento de Lima y provincias.



## DURACIÓN DEL CURSO

INSCRIPCIÓN DESDE EL 01 DE SETIEMBRE AL 15 DE OCTUBRE.

DESARROLLO DEL CURSO DE CAPACITACIÓN:  
DESDE 01 DE SETIEMBRE AL 15 DE NOVIEMBRE.

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DESDE EL  
30 DE SETIEMBRE HASTA EL 15 DE NOVIEMBRE.

EL ACCESO AL CURSO ES EN LÍNEA INDEPENDIENTE  
DE LAS LIMITACIONES ESPACIO TEMPORALES.

## INSCRIPCIÓN EN EL CURSO

1.- Ingresar a: <http://univirtual.uni.edu.pe/>



2.- Dirigirse a la esquina derecha superior y hacer clic en entrar:



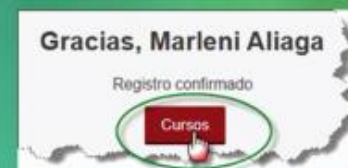
3.- En la parte derecha se encuentra registrarse como usuario.



4.- Llene sus datos y hacer clic en crear cuenta



5.- Ingrese a su correo y confirme la cuenta haciendo clic en el vínculo que se le envía.



6.- Haga clic en cursos y en la barra de cursos poner el curso: ética ambiental



7.- Buscar el cursos de ÉTICA AMBIENTAL DE JORGE LUIS BREÑA ORE. Hacer clic en vínculo



## CERTIFICACIÓN

*Lo logras  
Te lo damos*

Los participantes que logren terminar el curso de:  
- capacitación pueden acceder a dos tipos de certificación:  
- Certificación de asistencia (gratuito)  
- Certificación de aprobación del curso por 35 horas (pago simbólico)

En el caso de presentar problemas de inscripción puede contactarse con:

Informes:  
Jorge Luis Breña Ore  
993771041 | [jorge.brena.o@uni.edu.pe](mailto:jorge.brena.o@uni.edu.pe)  
<https://www.facebook.com/eticaambientaleneingenieriaquimica/>

**ANEXO 06**  
**EL ESTADO DEL ARTE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Tabla 53

*Corrientes teóricas de la EA frente a la problemática ambiental*

|                           | <b>Corriente</b>            | <b>Descripción</b>  |
|---------------------------|-----------------------------|---|
| Corrientes tradicionales  | Naturalista                 | Centrada en la relación hombre - naturaleza. Se vive y se aprende en y con la naturaleza.   |
|                           | Conservacionista/recursista | Centrada en la conservación de recursos naturales como un patrimonio biodiverso. Propone la gestión ambiental y el ecocivismo para fomentar las tres R.   |
|                           | Resolutiva                  | Problematiza el ambiente como objeto de estudio pero sin llegar a las soluciones.   |
|                           | Sistémica                   | Permite identificar los diferentes componentes de un sistema ambiental desde una visión global en la que cobran sentido las relaciones entre las partes.  |
|                           | Científica                  | El proceso está centrado en la inducción y verificación de hipótesis a partir de observaciones y/o experimentación.   |
|                           | Humanista                   | Utiliza como enfoque cognitivo el lado humano de la naturaleza lo cual involucra aspectos creativos, sensoriales y afectivos.   |
|                           | Moral/Ética                 | Propone la actuación ante lo natural en marcos de respeto, de valores y de ciertos comportamientos socialmente deseables.   |
| Corrientes contemporáneas | Corriente holística         | A diferencia de otras corrientes esta puede asociar proposiciones no homogéneas orientadas hacia el logro de un conocimiento más orgánico del mundo y una participación activa en y con el ambiente.  |
|                           | Corriente bio regionalista  | Se inspira en una ética ecocéntrica y pone énfasis en una educación que pondere la relación con el medio local o regional pero con un sentido de pertenencia.   |
|                           | Corriente práctica          | Esta corriente pone el aprendizaje al servicio de la acción, es decir, se pone en práctica la investigación acción y cuyo objetivo es operar un cambio en un medio.   |
|                           | Corriente crítica           | Inspirada en el campo de la teoría crítica que propone el análisis de la dinámica social que surge de la realidad ambiental.  |
|                           | Corriente feminista         | Parte del análisis de género sobre las relaciones de poder que se ejercen dentro de los grupos sociales respecto a la forma de gobernanza, producción, consumo y organización social.   |
|                           | Corriente etnográfica       | Esta corriente destaca el carácter cultural de la relación con el ambiente e impide imponer visiones globales.  |
|                           | Corriente eco educación     | Dominada por la perspectiva de la Educación Ambiental que trata de aprovechar la relación con el medio para lograr un crecimiento personal responsable (eco formación) pero que también tome en cuenta el tipo de relaciones con el ambiente (eco ontogénesis). |

Nota. Fuente (Hernández H. , 2014, pág. 31)

Tabla 54  
*Paradigmas de la Educación Ambiental*

| PARADIGMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ACTUALMENTE DOMINANTE   | NUEVAS TENDENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL  |
|--|--|
| <b>Objetivos:</b><br>Proporcionar conocimientos<br>Sensibilizar<br>Modificar las conductas           | <b>Objetivo:</b><br>Desarrollar competencias para la acción.   |
| Los problemas ambientales deben ser resueltos por “especialistas”                                    | Todas las personas deben implicarse en la “resolución” de los problemas ambientales.                                   |
| Liderazgo  | Participación democrática  |
| Debemos frenar el desarrollo (“crecimiento cero”)  | Existen muchas direcciones posibles para el desarrollo: ¿un desarrollo sostenible verdaderamente sostenible?           |
| El pasado como referencia de nuestras actividades presentes  | Estudiar posibles escenarios de cambio para el futuro: pensamientos “utópicos”   |
| Valores intrínsecos en la naturaleza   | El mejor modo de utilizar la naturaleza depende de unos valores humanos relativos                                      |
| Ética ambiental  | Ética socioambiental, que contemple además un comportamiento adecuado con otras personas actuales y futuras            |
| Preservar espacios para la conservación  | Crear espacios para la conservación  |
| Argumento para la conservación: preocupación por las especies naturales                              | Argumento para la conservación:<br>Preocupación por preservar la biodiversidad para las futuras generaciones.          |
| Alterar la naturaleza lo menos posible.<br>Disociación entre las comunidades humanas y la naturaleza | No producir cambios irreversibles en la naturaleza.<br>Considera que las relaciones Hombre-naturaleza son inseparables |
| Énfasis en la ecología de los sistemas naturales   | Énfasis en la ecología humana  |
| Equilibrio entre calidad de vida humana y calidad ambiental  | Equilibrar las necesidades (equidad) de las generaciones presentes y futuras   |
| Las necesidades humanas como concepto factual  | Las necesidades humanas como concepto normativo.   |
| Uso sostenible como límite definido por la naturaleza  | Uso sostenible como una medida creada por el hombre de lo que juzgamos uso adecuado a la luz de los usos futuros       |
| Enfocada sobre diferentes valores  | Enfocada sobre intereses y conflictos sociales   |
| Gran importancia de las experiencias individuales  | La experiencia de la comunidad es fundamental para la EA   |
| No considera importante el concepto de salud humana<br>Mitigación de riesgos naturales               | Considera esencial el concepto de salud humana<br>Prevención de riesgos socioambientales                               |

Nota: Fuente (Vega & Álvarez, 2005, pág. 11).

Tabla 55  
*Marco de referencia de la Educación Ambiental*

| Sistema  | Complejidad   | Globalización  | Desarrollo Sostenible  |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El medio como realidad natural, social, con factores y componentes interrelacionados, esto conlleva a un enriquecimiento mutuo de todas las materias que están relacionadas (visión sistémica).</li> <li>• En una percepción global de la realidad (pensar y actuar localmente y globalmente).</li> <li>• En la intersiciplinaridad, debe existir una interacción activa entre todas las disciplinas.</li> <li>• En un cambio metodológico que lleve a plantear proyectos educativos alternativos que respondan a necesidades al corto y largo plazo.</li> <li>• En que nada tiene lugar aisladamente todo está supeditado a la realidad de la que forma parte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de modelos análisis clásicos por aquellos que validen las realidades ambientales complejas.</li> <li>• Los modelos trascienden lo descriptivo y buscan explicaciones a las interrelaciones de variables ambientales.</li> <li>• Evitar la creencia de que el medio ambiente es igual en todas partes y que los problemas locales no tienen que ver con los globales.</li> <li>• Construir nuevos saberes que permitan un mundo democrático y sustentable, es aprender de la complejidad ambiental a partir del potencial ecológico de la naturaleza y las culturas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias de acción ambiental deben conjuntar los valores de equidad y solidaridad, así como incardinarse con procesos sociales, económicos y culturales.</li> <li>• Madurar la necesidad del acceso a la información y a la justicia en materia de medio ambiente en un mundo globalizado.</li> <li>• Huir del efecto analgésico sobre una problemática concreta e investigar en la anticipación de los acontecimientos potencialmente perjudiciales (locales, nacionales continentales y planetarias).</li> <li>• Favorecer y potenciar la participación activa y regular de agentes sociales, educativos, políticos, ONGs, empresas, sindicatos, medios de comunicación, Administraciones, en la gestión ambiental.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el uso de recursos y la producción de residuos, aumentar el rendimiento de los recursos (ecoefficiencia), reutilizar y reciclar.</li> <li>• Preservar los ecosistemas frágiles.</li> <li>• Igualdad social y calidad de vida.</li> <li>• Respeto por el saber tradicional, los estilos de vida y la diversidad.</li> <li>• Mantener el capital natural constante y la capacidad de carga de la Naturaleza; y la consideración de los ciclos naturales materiales.</li> <li>• Desarrollo de una economía con restricciones ecológicas y evaluación de los impactos ambientales.</li> <li>• La necesidad de alcanzar objetivos sociales (satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras), en lugar de objetivos individuales.</li> <li>• La solidaridad y equidad intra e intergeneracional.</li> </ul> |

Nota: Fuente (Vega & Álvarez, 2005, pág. 9).