



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**UNIDAD AJUSCO**

---

---

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

“CONCEPCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL DE  
LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DESARROLLO EDUCATIVO**

P R E S E N T A :

**HEMERY LIMA SÁNCHEZ**

ASESOR: DR. RAÚL CALIXTO FLORES

MÉXICO, D.F.

MAYO, 2009

A Emilio.

Con especial agradecimiento al personal docente de la Universidad Pedagógica Nacional  
Unidad Ajusco por el apoyo recibido.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Presentación</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Planteamiento del problema.</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Pregunta de investigación.</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Objetivos.</b> .....	<b>5</b>
1.2.1. Objetivo general. ....	5
1.2.2. Objetivos particulares: .....	5
<b>1.3. Supuestos</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4. Universo de estudio.</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5. Escenario.</b> .....	<b>6</b>
<b>1.6. Tiempo.</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Marco de referencia teórico conceptual.</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. La Educación Ambiental en Educación Superior.</b> .....	<b>7</b>
2.1.1. La Educación Ambiental en la Universidad Pedagógica Nacional .....	21
<b>2.2. Las Concepciones Alternativas.</b> .....	<b>23</b>
2.2.1. La formación de conceptos. ....	27
2.2.2. Concepciones Alternativas.....	29
2.2.3. Concepciones sobre Ecología y Medio Ambiente .....	31
2.2.4. Investigaciones previas.....	35
<b>2.3. Elementos para el estudio del Clima</b> .....	<b>38</b>
2.3.1. Meteorología .....	38
2.3.2. Climatología .....	39
2.3.3. Climatología física o Física del Clima.....	39
2.3.3.1. La hidrósfera y el clima.....	40
2.3.3.2. La atmósfera y el clima.....	42
2.3.3.3. Relación Radiación-clima .....	43
2.3.3.4. El Clima en la Tierra.....	43
2.3.3.5. El Efecto Invernadero .....	44
2.3.3.6. Gases de efecto invernadero naturales .....	45
2.3.3.7. Los Gases de Efecto Invernadero de origen antropogénicos.....	47
2.3.3.8.El Cambio Climático Global y el efecto invernadero .....	49
2.3.3.9. El Cambio Climático Global y el “Agujero” en la capa de Ozono. ....	52
<b>2.4. El Cambio Climático Global</b> .....	<b>52</b>
2.4.1. Ecosistemas terrestres y acuáticos.....	52
2.4.2. Hidrogeología y recursos hídricos .....	53
2.4.3. Acciones en los ámbitos nacional e internacional frente al Cambio Climático .....	55
2.4.3.1. Breve cronología de acciones internacionales. ....	55
2.4.3.2. El Cambio Climático en México y la Educación .....	56
<b>3. Proceso Metodológico</b> .....	<b>58</b>
<b>4 Resultados.</b> .....	<b>62</b>
<b>4 Resultados.</b> .....	<b>63</b>
<b>4.1 Análisis e interpretación de resultados de entrevistas.</b> .....	<b>63</b>
<b>4.2 Análisis e interpretación de resultados de cuestionarios.</b> .....	<b>65</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>103</b>
<b>Conclusión</b> .....	<b>106</b>

## PRESENTACIÓN

La Educación Ambiental adquiere relevancia como formadora de una ciudadanía informada y conciente de que los actos humanos repercuten directamente en la sinergia de los sistemas naturales y sociales.

Dado que las acciones humanas están determinadas por la decisión y ésta a su vez se media por concepciones alternativas, la presente investigación tiene como finalidad conocer las concepciones alternativas que los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional tienen respecto de cambios climáticos actuales, como un primer paso para implementación de alguna propuesta sobre el tema dentro la Universidad ya que se partiría de este estudio exploratorio.

Así, en el primer capítulo se establece el protocolo que ha guiado la investigación, partiendo de una pregunta central objetivos y supuestos, así mismo se indica el universo de estudio con sujetos, tiempos y escenarios.

En el segundo capítulo se integra el marco de referencia teórico conceptual con descripciones acerca de como se ha desarrollado la Educación Ambiental en las Instituciones de Educación Superior a partir de la implementación de las políticas públicas, así como el ejemplo de organizaciones como la ANUIES y la SEMARNAT para dar impulso a la Educación Ambiental dentro de las Universidades afiliadas a esta. En este también se aborda el estado del arte en investigaciones sobre concepciones alternativas sobre el cambio Climático Global.

El proceso metodológico, en el tercer capítulo, aborda el tipo de estudio, los procedimientos de recolección de información a través de instrumentos y recursos tecnológicos, categorías de análisis así como características de la muestra.

El cuarto capítulo se expresan los resultados de la investigación sobre las concepciones alternativas de los estudiantes de sexto semestres sobre el Cambio Climático Global así como sobre la Educación Ambiental y el Medio Ambiente observando que se dan similitudes con diversos estudios realizados sobre el Cambio Climático Global, si bien no pueden ser comparados en su totalidad dada los diferente marcos teóricos, si sirven de referentes sobre lo encontrado.

En el último apartado se encuentra las conclusiones y la discusión que cierra la investigación, así como la bibliografía y los anexos.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **1.1. Pregunta de investigación.**

La interrogante principal de la presente investigación se expresa como sigue:

- “¿Cuáles son las concepciones alternativas acerca del Cambio Climático Global que poseen los estudiantes de las diferentes licenciaturas impartidas en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco?”.

### **1.2. Objetivos.**

#### 1.2.1. Objetivo general.

- “Reconocer las diferentes concepciones alternativas que poseen los estudiantes de sexto semestre sobre el Cambio Climático Global en las diferentes licenciaturas impartidas en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco”.

#### 1.2.2. Objetivos particulares:

“Observar diferencias entre las concepciones alternativas sobre el Cambio Climático Global, el medio ambiente y la educación ambiental de los estudiantes.”.

“Observar diferencias entre las concepciones existentes entre las diferentes licenciaturas”.

### **1.3. Supuestos**

- Las concepciones alternativas de los estudiantes de sexto semestre de las licenciaturas impartidas en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco acerca del Cambio Climático Global se apegan mas a un conocimiento de carácter cotidiano o común que a un conocimiento de naturaleza científica.
- Los alumnos de la Universidad relacionan las concepciones alternativas del Cambio Climático Global con efectos catastrofistas.

### **1.4. Universo de estudio.**

Alumnos de sexto semestre de las siguientes licenciaturas impartidas por la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco:

- Licenciatura en Administración Educativa.
- Licenciatura en Educación Indígena.
- Licenciatura en Pedagogía.
- Licenciatura en Psicología Educativa.
- Licenciatura en Sociología de la Educación.
- Licenciatura en Educación de Adultos.

**1.5. Escenario.**

Instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco (México, Distrito Federal, Carretera al Ajusco 24 Col. Héroes de Padierna Del. Tlalpan, C.P. 14200).

**1.6. Tiempo.**

La investigación aquí mencionada se efectuó de diciembre de 2006 a febrero del 2009 y los periodos de aplicación el instrumento se realizó en abril y marzo del 2008

## 2. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO CONCEPTUAL.

La Educación Ambiental surge como un campo en construcción dentro de la Educación Superior en México, se puede dividir en dos movimientos que van unidos a la construcción de la relación del ser humano con la naturaleza y lo social una es la esfera de la política pública y otro movimiento dentro de la academia, estos dos movimientos se delimitan y se marcan ya desde el origen de su propia visión de lo que los rodea, tanto lo social como lo natural, como la relación con sus iguales y los demás seres que habitan en el mundo, mientras las políticas públicas se encuentran inmersas dentro de un mar de intereses económicos e ideológicos, en lo académico se observa la búsqueda por definir y delimitar el campo de la Educación ambiental, las discusiones y toma de posturas, en busca de lograr consolidar un campo de conocimientos.

### 2.1. La Educación Ambiental en Educación Superior.

En este capítulo se iniciará a partir de definir el medio ambiente y la Educación Ambiental, posteriormente como se va dando ésta dentro de la Educación Superior en un primer momento con la dimensión normativa y política, luego la parte académica.

Se parte de una definición del medio ambiente a partir no de lo que existe ante el ser humano, sino lo que el hombre ha concebido como medio ambiente, no solo lo natural, sino lo social, lo construido como lo menciona Granada (1998):

“El hombre que es naturaleza con conciencia de sí misma, se relaciona con la naturaleza no humana, o sea con los componentes bióticos y abióticos de la misma en los espacios edáficos, acuáticos y aéreos, transformando esos componentes naturales según necesidades y originando un ambiente que se caracteriza por ser una unidad diferente y más compleja natural-social-cultural.” (Granada, 1998: 87)<sup>1</sup>

Ya que el ser humano se entre teje en un Medio Ambiente que se va transformando, a partir de las necesidades y el desarrollo de las sociedades y es el hombre que se construye una concepción de este medio que lo rodea, y es el papel de la Educación Ambiental que debe surgir como una parte de una educación integral y completa que permita y posibilite la comprensión e interpretación de manera consciente sobre las problemáticas ambientales y el efecto de estas acciones humanas sobre en el medio ambiente inmediato o cercano y a nivel global, permitiendo una postura crítica, consciente,

---

<sup>1</sup> Granada, Roberto (1998) *Ecología y Calidad de vida*. Argentina: Espacio editorial.

propositiva dando paso a acciones comprometidas y congruentes con el medio ambiente, donde la realidad sea construida a partir del ahora y tomando en cuenta el futuro posible, como señala Casares (2001):

“Una dimensión de la educación integral y global de las personas y colectividades sociales que en sus diversas manifestaciones y prácticas, promueve el conocimiento, interpretación y concientización respecto a las diferentes problemáticas ambientales, su impacto local y planetario, activando competencias y valores de los que se deriven actitudes y comportamientos congruentes con la ética ecológica que se precisa para participar en la construcción de un desarrollo humano sustentable.”<sup>2</sup>(Casares Long, 2001:45)

Esto es lo que debería perseguir como fin la Educación Ambiental en las Instituciones de Educación Superior, pero en México esta se ha desarrollado en dentro del devenir sociohistórico de México, la Educación Superior ha seguido su propio desarrollo, en un primer momento toma el liderazgo la Universidad Nacional Autónoma de México, al igual que el Instituto Politécnico Nacional, además de otras Universidades e Institutos cuya identidad se va definiendo y transformando, como la Universidad Pedagógica Nacional, dentro del ámbito de la educación ambiental, sin embargo algo que las une, es que las instituciones superiores tienen un marco jurídico normativo que les da sentido, y este se ve explicitado a nivel jerárquico a través de la Constitución en su artículo tercero:

“La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia...”

b) Será nacional,...atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos,..

V.- Además ...el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos – incluyendo la educación inicial y a la educación superior- necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura”.<sup>3</sup> (Congreso de la Unión, 2002:9-10)

Aquí se pueden rescatar principalmente el papel que se le confiere a la educación como impulsora del desarrollo integral, no se refiere específicamente al ámbito de la educación

---

<sup>2</sup> Citado por Freitas, Mario. (2006) *De las (¿exageradamente?) controvertidas relaciones entre la Educación para el Desarrollo Sustentable y la Educación Ambiental hasta su contribución para lo que la década de las Naciones Unidas debe y puede ser.* (p.3)En\_ Memorias del Foro de discusión en educación ambiental y para la sustentabilidad en la IES. 6 y 7 de noviembre 2006 México: Universidad Iberoamericana. Memoria

<sup>3</sup> Congreso de la Unión. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.* México: Tomo. ISBN: 970-666-606-0 (última reforma 12-11-2002)

ambiental, sin embargo se puede esbozar dentro del texto una visión conservacionista del bien natural, vista como un recurso que preservar.

Dentro de la Administración Pública Federal el gobierno establece las acciones y las políticas públicas a través de los Planes y Programas de Desarrollo sexenales, por lo que cada presidente en turno, plasma las directrices de su gobierno en cada uno de estos, sin embargo la política pública se ve enmarcado por los acuerdos firmados a nivel internacional que delimitan en ocasiones las acciones del gobierno sobre el tema ambiental y educativo, es necesario conocer este proceso, por lo que se hace un pequeño recuento histórico sobre la construcción del tema ambiental en la educación superior mismo que se expone a continuación.

Es en el periodo de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988) el Programa Nacional de Desarrollo 1983-1988 donde se delimitó la acción de la Secretaría de Educación Pública sobre los temas ambientales, con los siguientes fines: <sup>4</sup>(Terrón, 2004:129):

- Introducir la materia de Ecología en los planes de estudio de los maestros.
- Incorporar contenidos educativos de temas ecológicos en los libros de texto de los diferentes niveles escolares.
- Realizar programas de capacitación para el magisterio en esa materia.
- Propiciar el servicio social de las licenciaturas se oriente a temas ecológicos.

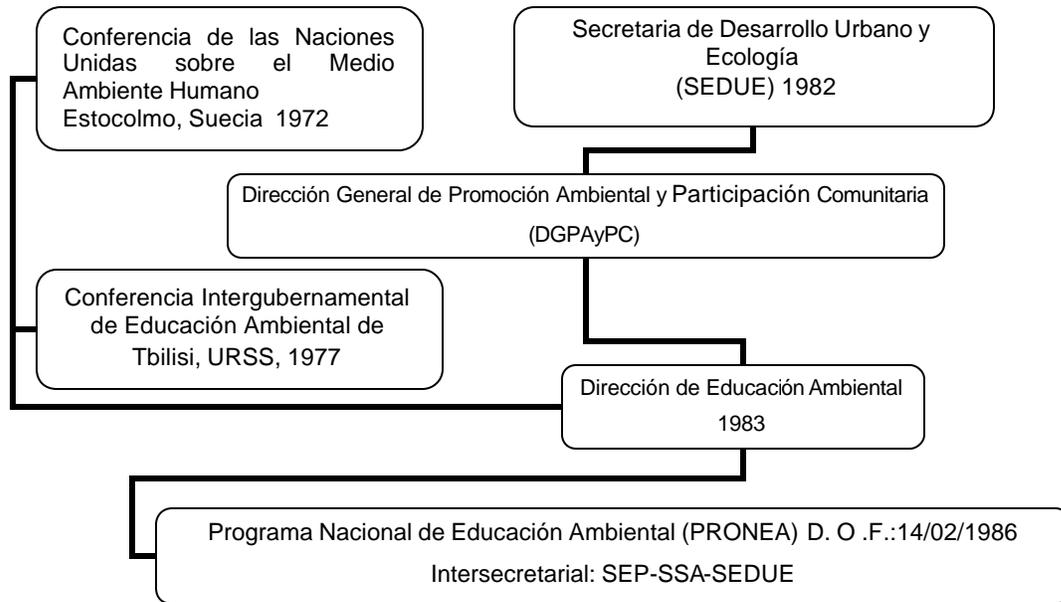
En 1982 el presidente Miguel de la Madrid creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), menciona Bravo (2006: 255)<sup>5</sup> que en 1983 se creó dentro de esta Secretaria la Dirección de Educación Ambiental, que retoma, los planteamientos de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano y de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental y es ésta Dirección, como lo señala la autora, quien diseña el Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA), un programa intersecretarial donde convergieron la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría de Salud

---

<sup>4</sup> Terron A. E. (2004) "La Educación Ambiental en la educación básica, un proyecto inconcluso" en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México, v.XXXIV, n. 4. pp 107-163

<sup>5</sup> Bravo Mercado, María Teresa (2006) "Origen y desarrollo de la Investigación en Educación Ambiental en México". En García Ruiz, M. y Calixto Flores, R. (Coord.) (2006) *Educación Ambiental para un Futuro Sustentable*. Colección Más Textos No. 18, México: Universidad Pedagógica Nacional. ISBN 970-702-206- X,.

(SSA) el cual pretendía dar impulso a la educación ambiental, como solución a la problemática de la contaminación y su impacto en la salud y calidad de vida.



**Diagrama 1: Educación Ambiental en el sexenio de Miguel de la Madrid. Elaboró: Hemery Lima**

El estudio en el que se basa el desarrollo de la propuesta de la Educación Ambiental es el realizado por el Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) de la UNAM, a solicitud de la SEDUE, que analizó la situación que guardaba la dimensión ambiental en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y normal, que se desarrolló en 1986 y 1987, siendo los principales resultados como menciona González Gaudiano (1993)<sup>6</sup> que la cultura ambiental no se encuentra dentro de los niveles analizados como un propósito, siendo vista la naturaleza como un recurso para el beneficio del hombre, y por lo tanto los contenidos ambientales solo parte de las ciencias naturales.

En 1985 se instala la Red de Formación Ambiental inscrito dentro del Proyecto de formación Ambiental para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el cual en su inciso seis da los objetivos de funcionamiento en los cuales señala que debe de definirse las políticas y líneas de acción sobre la formación e investigación ambiental de acuerdo con el Programa Nacional de Desarrollo

---

<sup>6</sup> Gonzáles Gaudiano, Edgar. (1993) "Marco referencial de trabajo: una historia, múltiples mediaciones y Prioridades de educación en México, el ejercicio de las jerarquías" en *Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México*. México: Universidad de Guadalajara/ Fondo Mundial para la Naturaleza

Tecnológico y Científico y la SEDUE, sin embargo no fue posible la consolidación de esta Red, lo que llevó a la suspensión de sus actividades.<sup>7</sup>(González, 1993:179)

En el gobierno de Salina de Gortari (1988 -1994) el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 define la Educación Ambiental como:

“un instrumento indispensable para la formación de una sólida cultura ecológica,..., en ella descansan en buena medida las posibilidades de un desarrollo sano y ecológicamente equilibrado,..., (es necesario) promover contenidos ecológicos en el sistema educativo nacional.” (Díaz, 1989: 69)

Por lo que la Secretaria de Desarrollo Educativo, en 1989 con sus recomendaciones para la incorporación de la dimensión ambiental en el sistema educativo nacional:

“Instrumentar y apoyar la incorporación de la dimensión ambiental como enfoque y orientación curricular en la formación de profesionistas y técnicos en todas las áreas de la educación superior del país”<sup>8</sup> (Díaz, 1989: 29)

Una característica a señalar dentro de esta dimensión ambiental es la perspectiva que se le da, no sólo de ser vista como una visión ecológica, sino de verla a través de los procesos socio-históricos de cada contexto:

“Interpretar a la educación ambiental no solo centrada en los conceptos biológicos y ecológicos, sino en el análisis de la relación sociedad-naturaleza y de sus cambios a través de la historia, extendiéndolos a los deseados para el proyecto de sociedad que se plantee.” (SEDUE, 1989: 24)

En 1992 Salinas desaparece la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y transfiere la responsabilidad de los programas ambientales a la Secretaria de Desarrollo Social<sup>9</sup>, esta misma creó la Subsecretaría de Educación Ambiental que buscaría cumplir con los compromisos adquiridos por el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global de Río de Janeiro<sup>10</sup> en 1992, los cuales señalaron:

---

<sup>7</sup> González G. Edgar (1993) “Marco Referencial de Trabajo: Una historia, múltiples meditaciones” en: Bravo (1999) *Antología La Educación Superior ante los desafíos de la Sustentabilidad. En torno a la educación ambiental.* México: ANUIES, Univ. De Guadalajara/SEMARNAP/ CECADESU.

<sup>8</sup>Díaz Camacho, Alejandro (coord) (1989). *Recomendaciones para la incorporación de la dimensión ambiental en el sistema educativo nacional.* México: SEDUE, Pag 69

<sup>9</sup> tomado de “Apéndice tres: Cronología de la conservación en México.” en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/118/apendices.html> consultado: 28/8/2008

<sup>10</sup> Producto del Foro Global de Río 92, foro alterno a la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, Brasil. 1992

“la importancia de movilizar a las instituciones de educación superior para la enseñanza, la investigación y la extensión de la educación ambiental, así como la creación en cada universidad de centros interdisciplinarios para el medio ambiente” (Aguilar, 1992:19) <sup>11</sup>

Una educación ambiental que posibilite como señala la Agenda 21 promover el desarrollo de valores, actitudes, conocimientos, capacidades que den conciencia e impulsen la participación hacia acciones correctas tanto éticas como ambientales:

“La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo... la educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible, y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de toma de decisiones”(ONU, 1992) <sup>12</sup>

Claro que esta educación ambiental debe permitir, la satisfacción equitativa y justa de las necesidades sociales, reduciendo al mismo tiempo, la presión sobre el medio ambiente, también en el capítulo 36.5 apartado i, se menciona la ayuda que recibe las Universidades por parte de los Estados y que deberían dar a los estudiantes cursos interdisciplinarios de Educación con miras al Desarrollo Sostenible.

Ya en la revisión de los logros de la agenda 21 en Tesalónica en 1997 se reafirma el papel relevante de la universidad en la promoción de la investigación y de una educación comprometida con la sustentabilidad del medio ambiente donde se:

“establezcan programas de formación previa al servicio y en el servicio para todos los maestros, administradores y planificadores de la enseñanza”<sup>13</sup> (ONU, 1997:24)

La Subsecretaría de Educación Ambiental promovió el desarrollo de la Educación Ambiental en las Universidades e Institutos de Educación Superior, a través de la formación de un grupo conjunto de investigadores, académicos y personal del sector, que realizarían reuniones académicas para difundir la formación ambiental en las universidades, así como promover actividades de difusión. (Bravo,

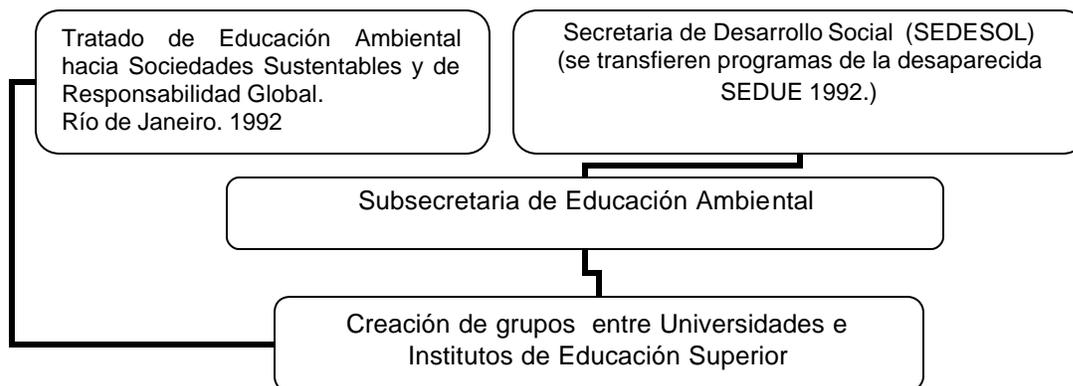
---

<sup>11</sup> Aguilar, Margot (1992) *Educación ambiental. Desde Río hacia las sociedades sustentables y de responsabilidad global*. México: Fund. Friedrich Ebert-Grupo. De Estudios Ambientales, p.p..39

<sup>12</sup> ONU (1992) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Agenda 21*, Sección 4, artículo 36.3 en [www.un.org/esa/sustdev/Documents/agenda21spachapter36.html](http://www.un.org/esa/sustdev/Documents/agenda21spachapter36.html) consultado: 22/8/2008

<sup>13</sup> Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Concientización Pública para la Sustentabilidad, promovida en la UNESCO y el gobierno de Grecia en Tesalónica, en 1997 (São Paulo, 1997)

2003:149)



**Diagrama 2: El desarrollo de la Educación Ambiental en el sexenio de Salinas.  
Elaboró: Hemery Lima.**

Además de la oferta educativa de programas académicos en temas ambientales se previó por parte de la Subsecretaría de Educación Ambiental que para 1993 se debía de contar con 293 programas académicos ambientales de formación y actualización profesional y para el 2000 existirían 1200 programas, pero en la realidad esto no se cumplió.

Dentro de las Universidades se debió de crear programas transversales institucionales, cuyo fin será impulsar un cambio ambiental dentro de las instituciones, fomentar la investigación en desarrollo sustentable así como la incorporación a nivel curricular. (Bravo, 2003: 150)

En la Conferencia Internacional sobre el Medio ambiente y Sociedad, Educación y Concientización Pública para la Sustentabilidad, se da un papel preponderante al docente con respecto a la Educación Ambiental y de esta en los sistemas de Educación Superior (Louro, 2002: 24):

“el maestro esté preparado para que su práctica pedagógica incluya el estudio de temas socio ambientales presentes en la cotidianidad escolar, y para incorporar estas cuestiones en el proyecto político-pedagógico de la escuela” (Louro, 2002: 24)<sup>14</sup>

En el periodo del presidente Zedillo (1994-2000) cuando la Secretaría de Pesca desaparece y surge la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Dentro de la Plan Sexenal se da el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, que retomó el Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA).

<sup>14</sup> Louro Ferreira Da Silva R. (2002). Representaciones sociales de Medio Ambiente y Educación Ambiental de Docentes Universitarios (as) *Tópicos en Educación Ambiental* 4 (10) 22-36

Destaca el trabajo del Centro de Capacitación y Desarrollo Sustentable (CECADESU) perteneciente a la SEMARNAP y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) quienes coordinan un Plan de acción ambiental para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior, el plan es una propuesta sobre educación, política ambiental y desarrollo sustentable.

“...ante la ausencia de políticas y de programas oficiales que promuevan el trabajo ambiental en la Instituciones de Educación Superior.”  
(SEMARNAT, 2006 :95)<sup>15</sup>

Este convenio suscrito en 1999 con que tiene como fin el crear un programa de formación ambiental por parte de la Instituciones de Educación Superior (IES) afiliadas a la ANUIES, y al mismo tiempo vincular este programa con los organismos públicos responsables de la política ambiental (Bravo, 2003:149)<sup>16</sup>

Es en el XIV Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA) de la ANUIES, celebrado en la Universidad Autónoma de Coahuila en diciembre del 2000, donde se da forma al Plan de Acción Ambiental para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior el cual es coordinado por el Centro de Capacitación y Desarrollo Sustentable (CECADESU) y el ANUIES, del cual surgirá el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable<sup>17</sup> (COMPLEXUS), mismo que tiene como objetivo general:

“Impulsar el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, mediante la concurrencia y colaboración de los programas o instancias ambientales de alcance institucional que establezcan las IES.”<sup>18</sup>(COMPLEXUS, 2006: 5)

Además de fortalecer el trabajo entre las Instituciones de Educación Superior y los órganos de la Administración Pública, relacionados con las políticas ambientales y de desarrollo sustentable en México:

“Fomentar que entre sus integrantes, se establezcan programas que propicien el desarrollo de conocimientos, aptitudes, competencias, habilidades, valores y actitudes necesarios en materia del desarrollo sustentable...” (COMPLEXUS, 2006: 5)

---

<sup>15</sup> Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. (2006) México: SEMARNAT.

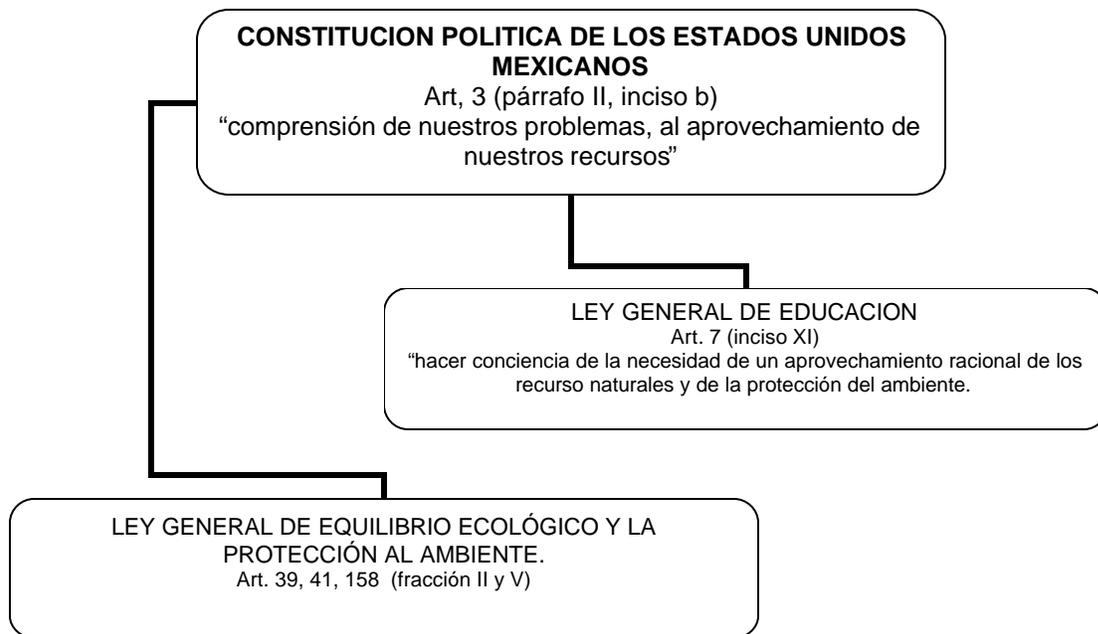
<sup>16</sup> Bravo Mercado, Ma. Teresa (2003) “Investigaciones en Educación y Medio Ambiente” En: Gaudiano G., Edgar *Educación y Medio Ambiente. Estado del conocimiento*. México: Consejo Mediano de Investigación Educativa. A.C.

<sup>17</sup> Cuenta con 12 instituciones de Educación Superior

<sup>18</sup> Folleto COMPLEXUS. (2006) México: COMPLEXUS /CECADESU.

Otro esfuerzo es la creación de la Academia Mexicana de Educación Ambiental, A. C., que tendría la misión de promover la Educación Ambiental y la generación de saberes, así como la creación de las Redes Universitarias Ambientales.

Esto es a nivel de políticas públicas, pero a nivel de marco normativo lo ambiental se desarrolla a través de documentos legales que se han ordenado en forma jerárquica para su análisis para la presente investigación, por lo que el marco jurídico normativo que enmarca la acción de las Instituciones de Educación Superior:



**Diagrama 3: Marco normativo de la Educación Ambiental en México.**  
Elaboró: Hemery Lima

Este se ve regido por el Artículo Tercero Constitucional, como anteriormente se señaló, pero también con respecto a su autonomía. En el caso de las normales se encuentra regulado por la Ley General de Educación que sobre la Educación Ambiental solo menciona en su artículo 7º inciso IX<sup>19</sup>:

“responsabilidad ciudadana juega un papel preponderante, será instruido dentro de sus derechos y deberes como ciudadano, ya sea para sus semejantes, para la convivencia social, y la preservación del medio ambiente que le rodea” (L. G. E., 2008:4)

<sup>19</sup> Ley General de Educación. Diario Oficial Federación en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>

El texto también nos refiere de una ciencia ambiental, así como habla de un desarrollo sustentable, sin embargo recalca el papel conservacionista de protección y conservación del medio:

“Inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable así como de la valoración de la protección y conservación del medio ambiente como elementos esenciales para el desenvolvimiento armónico e integral del individuo y la sociedad. (L. G. E., 2008:4)

Así como el artículo 48 de la misma ley que faculta a los estados de la república a promover contenidos educativos con respecto a la educación normal:

“los estados podrán a través de los consejos de participación estatal proponer contenidos regionales para cada uno de las entidades estatales respetando las características sociocultural y biológicas de cada entidad, esto es retomando los valores, tradiciones, de la biodiversidad de los ecosistemas”

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que en su artículo 39 refiere que la SEMARNAT y la SEP promoverán el desarrollo de programas para la formación de especialistas en los fenómenos ambientales:

“La Secretaria, con la participación de la Secretaría de Educación Pública promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia... para la investigación de las causas y los efectos de los fenómenos ambientales....”(L. G. de E y P. A., 2008: 29)

Así como el artículo establece que se deberá generar conocimiento acerca de las relaciones que establece el ecosistema con sus elementos y con el ser humano, lo que permitiría la creación de programas, cuyo fin nuevamente tiene tintes conservacionistas:

“La secretaria....promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información... Para la elaboración de programas, que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente”<sup>20</sup> (L. G. de E y P. A., 2008: 29)

---

<sup>20</sup> Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Diario Oficial de la Federación. En <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf> (consultado el 8/08/2008)

En la actualidad se creó la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México y el Plan Estatal de Educación Ambiental, Capacitación y Comunicación Educativa para el Desarrollo Sustentable, en marco del Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sostenible, que se consolida después de un trabajo de cinco años de parte de la SEMARNAT y otras Secretarías, mismo que señala:

“El mecanismo interno de operación y seguimiento de la Estrategia deberá realizarse desde un esquema interinstitucional e intersectorial, con participación ciudadana, que pudiera ser organizado por un Consejo Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, encabezado por la SEP y el CECADESU”<sup>21</sup> (SEMARNAT, 2006: 234)

Dentro de su Planeación Estratégica se señala el papel que debe tener la Educación Ambiental en miras a la Sustentabilidad en la formación docente:

“Profesionalización de los docentes, educadores y promotores ambientales del contexto y sociales de los grupos con lo que se relacionan.  
Ampliar cualitativamente y cuantitativamente la oferta de formación ambiental y pedagógica dirigida a los docentes y educadores ambientales.” (SEMARNAT, 2006: 226)

Las Instituciones de Educación Superior, se encuentran coordinadas por la Secretaría de Educación Pública, a través de la Subsecretaría de Educación Superior y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el mismo que en el artículo doce la fracción XII señala:

“La actividad de investigación y desarrollo tecnológico que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente avanzar la frontera del conocimiento, permitir mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología.”<sup>22</sup>

Si bien este nivel educativo se encuentra constituido por una diversidad de Instituciones de Educación se pueden clasificar en:

a) El Subsistema de Universidades Públicas: se encuentra formado por 45 instituciones de carácter federal y estatal, en su mayoría autónomas: (52% licenciatura. Y 48 posgrados)

---

<sup>21</sup> SEMARNAT (2006) *Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*, México: SEMARNAT,

<sup>22</sup> En el artículo 12, del capítulo III de la Ley de Ciencia y Tecnología Diario Oficial de la Federación: 05-06-2002,

- b) Subsistemas de Educación Tecnológica: por 104 institutos tecnológicos federales y 105 estatales, 6 centros especializados en investigación y desarrollo tecnológico (19 % licenciatura y 8 % posgrado).
- c) Subsistema de universidades tecnológicas: 38 en toda la república. (1 % licenciatura)
- d) Subsistema de educación Normal: integrado por 220 instituciones públicas y 137 privadas. (11.5 % licenciatura)
- e) Subsistema de Instituciones Privadas: 976 instituciones (27,6 % licenciatura y 36.5 % posgrado)

Es este grupo de Subsistemas que integran las Instituciones de Educación Superior, en donde es necesario implementar la Educación Ambiental como parte de una educación integral y completa que permita y posibilite la comprensión e interpretación de manera conciente los problemas ambientales y el efecto de esta problemática en el medio ambiente inmediato o cercano y a nivel global, dando paso a acciones comprometidas y congruentes con el medio ambiente por parte de los egresados e integrantes de estas comunidades universitarias como lo menciona Casares Long (2001) todo con el fin de una forma de vida sustentable:

“Una dimensión de la educación integral y global de las personas y colectividades sociales que en sus diversas manifestaciones y prácticas, promueve el conocimiento, interpretación y concientización respecto a las diferentes problemáticas ambientales, su impacto local y planetario, activando competencias y valores de los que se deriven actitudes y comportamientos congruentes con la ética ecológica que se precisa para participar en la construcción de un desarrollo humano sustentable.”<sup>23</sup>(Casares Long, 2001:45)

Dado que las sociedades humanas de las cuales son parte los estudiantes e integrantes de las comunidades universitarias, deben de tener los conocimientos, aptitudes, y valores construidos de manera significativa que le permitan como señala Meira una acción propositiva e conciente para su derecho a un ambiente sano, a una calidad de vida y aun medio ambiente sano:

“debe promover acciones que operen en un doble dirección:...reducir la presión sobre un medio ambiente finito en su capacidad de aportar

---

<sup>23</sup> Citado por Freitas, Mario. (2006) *De las (¿exageradamente?) controvertidas relaciones entre la Educación para el Desarrollo Sustentable y la Educación Ambiental hasta su contribución para lo que la década de las Naciones Unidas debe y puede ser.* (p.3)En\_ Memorias del Foro de discusión en educación ambiental y para la sustentabilidad en la IES. 6 y 7 de noviembre 2006 México: Universidad Iberoamericana. Memoria

recursos y de absorber impactos;...avanzar en la satisfacción universal, justa y equitativa de las necesidades humanas"<sup>24</sup> (Meira, 2001:111)

Una educación ambiental que permita integrar el todo, con una visión holística de la realidad, donde se conjugan una multipluralidad de elementos, muchos de ellos interrelacionados dentro de la problemática ambiental, no sólo es ver al medio ambiente como una parte natural que debe ser protegida, sino percibir la realidad a partir de la interacción de todas sus partes, lo social, lo cultural lo histórico, que parta de la forma de pensar y decidir de los pueblos y las comunidades, ya que la problemática ambiental también engloba decisiones políticas y económicas, donde los intereses de grupos de poder o de decisión influyen en la forma de vida de una inmensa mayoría, además que la identidad y los recursos del territorio donde habitan también determina la forma de entender el medio ambiente y su interacción, sus valores, sus derechos y sus costumbres dentro de la comunidad, y esta influyen en la realidad socialmente construida que permée su actuar individual y social. Es por esto que es necesario abrir la visión hacia la construcción de una educación ambiental sustentable a partir de un modelo holístico que permita movernos en los tres planos temporales, el pasado, el presente y el futuro, y se interactúe en un diálogo continuo con los demás planos: espacio, cultura, identidad, símbolos culturales, costumbre, instituciones sociales, derechos, e inclusive el espacio étnico, como lo menciona Sauve (2003)

Una educación ambiental que contribuya al desarrollo humano integral, desde una visión crítica y social, que cuestione ideas y practicas comunes con un profundo compromiso y transformación, además de desarrollar un sentido de pertenencia.

"...no es solamente un conjunto de problemas por resolver sino es también un medio de vida con respecto al cual uno puede desarrollar un sentido de pertenencia y concebir proyectos, por ejemplo, de valorización bio cultural o de ecodesarrollo" (Sauve, 2003:5)<sup>25</sup>.

Es necesario por lo tanto una formación Ambiental, que permita a los profesionales como menciona Eisenberg *et.al.*(1997):

"Los procesos de toma de conciencia global de los problemas ambientales de todo profesionista.  
La detección de la relación que guardan estos problemas con el campo de la práctica profesional específica.

---

<sup>24</sup> Citado por Freitas (2006:4)

<sup>25</sup>Sauve. L (2003)."Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental" en: Primer foro nacional sobre la incorporación de la perspectiva ambiental. México: UASLP.

La adquisición de habilidades específicas tanto teóricas como aplicadas para el manejo de métodos, técnicas o herramientas propias de cada profesional, necesaria para intervenir preventiva y/ o correctivamente sobre problemas ambientales concretos.” (Eisenberg, et.al., 1997: 259)

Siendo una formación ambiental en todas las áreas del saber universitario como dice Eisenberg, et.al.(1997):

“Es el proceso formal de capacitación académica y de formación psicosocial de profesionales (docentes, investigadores, técnicos, servidores públicos, etc) de las ciencias sociales, naturales, técnicas e interdisciplinarias, en sus áreas básicas o aplicadas, para la detección y manejo profesional de los problemas del ambiente” (Eisenberg, et.al., 1997: 258)

Para esta formación a nivel universitario es necesario reconocer los conocimientos, habilidades que tienen los educandos sobre la problemática ambiental, para este trabajo se toma el Cambio Climático Global, y siendo uno de los problemas ambientales más relevantes de la actualidad dado su posibilidad del impacto tanto social como económico y político en las comunidades, y siendo según algunos autores el resultado de la interacción irracional e irresponsable de la sociedad con el medio ambiente, y cuya única solución deberá enfrentar la comunidad, y la sociedad en su conjunto.

Es por eso necesario recabar en un primer momento datos que permitan esbozar de manera como es percibido este problema por la comunidad universitaria. Dado que es a partir de las concepciones alternativas, como se entiende la realidad, y sus relaciones, y es a partir de esta construcción como se posibilita la actuación a favor o encontrar de acciones, para resolver los problemas en este caso ambientales.

Además como menciona Arjonilla (2000)<sup>26</sup> la comunicación sobre los riesgos medioambientales debe de partir de los otros (sentimientos, sensaciones, puntos de vista) no solo dar información o instrucciones, sino todo un proceso de intercambio entre las partes involucradas, que permitan llegar a consensos y tomar decisiones colectivas.

La educación ambiental debe partir siempre de lo que el otro, sabe sobre el medio, sobre lo que el a construido como concepciones alternativas siendo un saber correcto y coherente para el sujeto y es a partir de conocer estas concepciones alternativas sobre el Cambio Climático Global, de donde se debe de partir para la implementación de un

---

<sup>26</sup> Arjonilla (2000) citado por Urbina Soria, Javier (2006) Dimensiones Psicológicas del Cambio Ambiental Global. En Urbina, Julia y Martínez (Coomps) (2006) *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global.* México: UNAM/INE/SEMARNAT. ISBN: 968-817-808-x pág. 71

proyecto o plan de educación ambiental que tenga como fin enfrentar de manera propósitiva y motivada las acciones, que ayuden a resolver, o enfrentar la problemática ambiental en este caso el Cambio Climático Global y que permita a los universitarios la comprensión de la problemática y tome una postura crítica.

Si bien como se ha observado la Educación Ambiental en las Universidades no se encuentra definida explícitamente en una línea de acción dentro de las políticas educativas a nivel federal ni local, aunque los acuerdos internacionales marcan acciones y pautas a seguir en esta materia, es necesario reconsiderar dentro del ámbito de acción de la Universidad Pedagógica Nacional la posibilidad de la implementación de acciones educativas que permitan al los estudiantes contar con elementos sobre este tipo de problemáticas ambientales.

### 2.1.1. La Educación Ambiental en la Universidad Pedagógica Nacional

El Decreto de creación de la Universidad Pedagógica Nacional marca su orientación al servicio de los profesionales de la educación, como lo dice su artículo segundo:

“prestar, desarrollar y orientar servicios educativos de tipo superior, encaminados a la formación de profesionales de la educación, de acuerdo con las necesidades del país”<sup>27</sup>

La actividad sustantiva de la universidad es la formación de profesionales de la educación, aunado a la formación del personal que labora en el sistema educativo de educación básica y normal.

Dado que el campo educativo es dinámico su papel como institución de investigación en caminado a la construcción de conocimientos dirigidos hacia la innovación, donde le permiten atender los problemas educativos nacionales como menciona el artículo tercero:

“docencia de tipo superior; investigación científica en materia educativa y disciplinas afines y difusión de conocimientos relacionados con la educación y la cultura en general” (C. U., 1979:1)

En 1998 la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca estableció convenios con la Universidad, que pretendieron:

“fortalecer los programas académicos del plan de estudio de la Maestría en Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional institución que además recibió apoyo económico de la SEMARNAP.” (Naciones Unidas, 1998)<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Congreso de la Unión. *Decreto de creación de la Universidad Pedagógica Nacional*. Diario Oficial de la Federación 19-Agosto-1979.

<sup>28</sup> ONU (1998). “Aspectos Sociales del Desarrollo Sostenible en México” en: ONU. (1998) United Nations Commission on Sustainable Development en: *5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> Sessions of the United*

La Universidad Pedagógica Nacional cuenta con diversas unidades distribuidas en toda la república mexicana, dentro de algunas de estas se imparten diversos programas de educación ambiental, un ejemplo dentro del Distrito Federal, donde cuenta con seis unidades y en el 2006 se abrió la convocatoria en tres unidades para impartir la Maestría en Educación con campo en Educación Ambiental, siendo las Unidad 095 Azcapotzalco, 094 Centro y la 097 Unidad Sur, las que abren dicha la convocatoria.

Dentro del interior de la república se encuentra la Unidad Mazatlán, Sinaloa, y Mexicali, B. C., donde también se ofrece la Maestría en Educación Ambiental, cuyo fin es la de:

“proporcionar a los educadores, cualquiera que sea su nivel, y en todos los sectores de la enseñanza, la formación disciplinaria, psicopedagógica y actitudinal necesaria para definir los contenidos y experiencias de EA y sus problemas. Y con ello contribuir a la formación de sujetos concientes, críticos y capaces de establecer una relación amigable con el medio ambiente.” (García y Calixto, 2006: 339)

Es necesario aclarar que en la UPN Unidad Mazatlán se oferta desde 1998 la Maestría en Educación con campo en la Educación Ambiental cuyo fin es

“la generación de formación de docentes capaces de asumir críticamente nuestra relación con la naturaleza y el compromiso de formar a las nuevas generaciones una cultura ambiental” (Alduenda, (s/f): 2)<sup>29</sup>

A nivel de Diplomados en la Unidad 095 Azcapotzalco se desarrolló el Diplomado en Educación Ambiental y práctica docente como parte del Programa de Actualización de la Universidad Pedagógica Nacional ante la realidad que enfrentan los docentes como se señala en su exposición de motivos:

“debido en primera instancia a las deficiencias teóricas y metodológicas existentes en el gremio para la implementación de educación ambiental en las diversas instancias educativas.(UPN Unidad 095, 2001)<sup>30</sup>

Además a nivel de posgrados en la Unidad Ajusco se imparte la Maestría en Desarrollo Educativo con diversas líneas de investigación, una de las cuales es la de Educación

---

Nations Commission on Sustainable Development, April 1997 and 1998. Last update: 5 January 1998. Estados Unidos: <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/mexico/social.htm> (consultado 21/VIII/2008)

<sup>29</sup> Alduenda Rincones, Marco Antonio. (s/f) *Formación de Docentes en Educación Ambiental: Actualización de la Maestría.* En [http://www.enees.edu.mx/enees/\(X\(1\)S\(eqk52ei2ubdbsv45og1xh155\)\)/registro/Archivos/LA%20%20FORMACI%C3%93N%20DE%20DOCENTES%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL%20UPN%20MAZATL%C3%81.pdf](http://www.enees.edu.mx/enees/(X(1)S(eqk52ei2ubdbsv45og1xh155))/registro/Archivos/LA%20%20FORMACI%C3%93N%20DE%20DOCENTES%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL%20UPN%20MAZATL%C3%81.pdf) (consultado 17/XII/2008)

<sup>30</sup> UPN Unidad 095 (2001) Diplomado en Educación Ambiental y Práctica Docente en: <http://www.lie.upn.mx/naturared/DIPLOMADOS.htm#DIPLOMADOS> (consultado 19/XII/2008)

Ambiental y Sustentabilidad. y un Doctorado en Educación, además de la especialidad en Educación Ambiental.

Otros programas cortos que inciden en la preparación de los estudiantes de licenciatura es la de Cultura Ambiental llevado a cabo por la Unidad Hidalgo, así como la Red Natura UPN (González (s/f):2)<sup>31</sup>

Sin embargo la Universidad no cuenta con un programa o plan de trabajo sobre lo ambiental como lo señala García y Calixto (2006):

“En la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), todavía no se cuenta con un plan ambiental institucional (García y Calixto, 2006:17)”<sup>32</sup>

Ante la necesidad actual de atender a la problemática ambiental en este caso el Cambio Climático Global, se hace necesario un estudio que permita conocer cuales son las concepciones alternativas de los estudiantes sobre esta temática, si bien dentro de la currícula universitaria no se encuentran la materia de Educación Ambiental, en ninguna de las licenciaturas, y muchos menos dentro del currículo viene explicitado la problemáticas ambientales del Cambio Climático Global, las concepciones de esta temática, construidas a partir de los referente existentes fuera del currículo universitario, como pueden ser conocimientos adquiridos en nivel medio superior o información recibida a través de los medios de comunicación masivos, se hacen necesarios conocer las particularidades de estas concepciones alternativas sobre el Cambio Climático Global, a continuación se señala los objetivos de esta investigación de forma mas detallada.2.2. Concepciones del Cambio Climático Global.

## **2.2. Las Concepciones Alternativas.**

La sociología como se conoce actualmente tiene su origen en la sociología de Durkheim, una de sus contribuciones es la de las representaciones colectivas que “definir, caracterizar y comprender un modo de pensamiento colectivo que de todas maneras va a imponer a cada uno”.

Tarde y Le Bon a finales del siglo XIX retoma el concepto de pensamiento colectivo, pero será hasta 1961 cuando Moscovici introduzca el término de representación social como la “búsqueda de un conjunto de concepciones, de creencias, de valores característicos de una sociedad”

---

<sup>31</sup> González Gaudiano, Edgar (s/f) *La Actualización Docente en Educación Ambiental* en: <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-La-actualiza-docente-EA.pdf> (consultado: 08/09/2008)

<sup>32</sup> García, Ruiz, Mayra y Raúl Calixto Flores (2006) *Educación ambiental para un futuro sustentable*. México: Universidad Pedagógica Nacional. P. 17

En la actualidad la psicología esta representada por Herlich, Doise, Perret – Clemont y otros, cuya “búsqueda de un denominador común excluye todo conocimiento,.., de lo que piensa en concreto un individuo.”

Este es la más significativa diferencia entre una representación social y una concepción según Giordan y Vecchi (1988)<sup>33</sup> la primera tiene una carácter social o colectivo, lo que se busca en conocer la representación social de un grupo determinado, mientras que en el segundo caso lo importante es conocer las concepciones de las personas en lo individual. El estudio de las concepciones tiene tres fuentes principales

**Tabla 1: Fuentes principales de las concepciones. Elaboró: Hemery Lima.**

Psicología genética	Siglo XIX y principios XX Positivismo	Nueva pedagogía Escuela nueva
Cleaparede, Wallón, Piaget	Progreso científico Estado científico Poincaré a de Broglie	Centrado en el alumno
	“el alumno llega a clase con conocimientos empíricos ya constituidos” “cambios de cultura, en superar los obstáculos acumulados por la vida cotidiana” Bachellard (1983) “El error es necesario no por el hecho de lo que es exterior al acto del conocimiento, sino por el hecho en si del conocimiento” Canguilhem	Montessori, Decroly Ferriere Cleaparede Freinet.

Existen dos diferentes posturas epistemológicas de la ciencia y las concepciones de los alumnos propuestas por Abimbola (1988)<sup>34</sup> , el empirismo y la nueva filosofía de la ciencia.

Donde el empirismo considera a los alumnos como no activos, como un recipiente vacío y menciona que:

“considerar las ideas de los alumnos sobre los fenómenos naturales como inferiores a la visión de los expertos, y considerara que no es importante tenerlas en cuenta a la hora de enseñar”(Abimbola en Prieto y Blanco, 1997:33)

<sup>33</sup> Giordan, Andre y Gerard de Vecchi (1988). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. España: Diada 261p.p.

<sup>34</sup> Abimbola I. (1988) The problem of terminology in the study of student's conceptions in science. Science educación. 72(2) 175 – 184 p. en: Prieto R., Teresa y Ángel Blanco L. (1997) Las concepciones de los alumnos y la investigación en Didáctica de las Ciencias. España: Universidad de Málaga, 159 p.p.

Esta visión empirista tiene dos categorías una donde el conocimiento se considera incorrecto y los términos usados para referirse a ella son: conocimientos erróneos, errores conceptuales e ideas erróneas. Y otra donde el conocimiento está fuera de la ciencia y los términos usados son: creencias infundadas, creencias populares, supersticiones, conocimiento mundano, conocimiento incidental.

En la nueva filosofía de la ciencia donde lo que el alumno tiene en su mente cuenta, el aprendizaje es “considerado como un cambio conceptual”, en este existen dos tipos la revolución y la evolución, en la primera el propósito es...

“cambiar las ideas previas que pueden suponer una barrera para nuevos aprendizajes mediante enfoques de conflicto y reformulación” (Abimbola en Prieto y Blanco, 1997:34)

El fin que persigue es el cambio conceptual.

En la evolución se busca crear una nueva concepción al reconciliar las ideas previas con las ideas científicas, más que reemplazarla, las concepciones son:

“las ideas previas como esquemas interpretativos sobre los cuales anclar nuevos aprendizajes y tendera hacer más tolerante” (Abimbola en Prieto y Blanco, 1997:34)

La evolutiva tiene dos categorías, la neutra y el estatus alternativo, la primera tiene ideas previas de los alumnos, la segunda considera a las concepciones en:

“Estos términos seguirán una tolerancia para aquellas concepciones que no son consistentes con las que va a enseñar” (Abimbola en Prieto y Blanco, 1997:36)

Las concepciones que entran en esta clasificación son las concepciones alternativas, los esquemas alternativos y los marcos alternativos.

La concepción está integrada por significados sobre objetos, eventos o situaciones y el sujeto le designa a través de un símbolo, como lo señala Ausubel (2002):

“Definimos los conceptos como objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen unos atributos característicos comunes y se designan mediante el mismo signo o símbolo”<sup>35</sup> (Ausubel,2002:153)

La construcción de concepciones se da a través del tiempo, como una regularidad que se construye:

---

<sup>35</sup> Ausubel, David (2002) Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. México, Paidós, p.121 a 171

“Definimos concepto como una regularidad en los acontecimientos o en los objetivos que se designan mediante algún término.”<sup>36</sup> (Novak, Gowin, 1984:33)

Estas concepciones se dan a partir de la información recibida por el sujeto a través de sus sentidos, también por la información recibida por la cultura de la comunidad y de las instituciones escolares:

“Las concepciones de los alumnos tienen por tanto un origen sensorial, cultural y escolar que determinan en buena medida la naturaleza representacional de esas ideas (Pozo y Cois, 1991; Russell, 1993)<sup>37</sup>”

La cultura donde pertenece el sujeto permea su estructura cognitiva y por ende la construcción de las concepciones.

“Los patrones de pensamiento característico de una cultura dada, afectan a la naturaleza del lenguaje en evolución y recíprocamente, el lenguaje modula y limita las experiencias perceptuales y cognitivas así como los tipos de pensamiento en que se empeñan los individuos.”<sup>38</sup> (Ausubel, 1968 :581)

Cubero dice que las características de los esquemas de conocimiento:

- 1.- Son estables en el tiempo
- 2.- Tienen cierta coherencia interna
- 3.- Son relativamente comunes a los de otros niños del aula

Giordan Y Vecchi<sup>39</sup> (1988) dice que: las concepciones tienen las siguientes características.

- 1.- Una concepción se corresponde a una estructura subyacente
- 2.- Una concepción es un modelo explicativo
- 3.- Las concepciones tienen una génesis al tiempo individual y social.

Esto es, las concepciones no son productos, sino procesos de construcciones de conocimientos que dependen de una estructura subyacente que lleva implícitamente una estructura significativa.

---

<sup>36</sup> Novak, Joseph D. y D. Bob Gowin (1984) *Aprendiendo a aprender*. España, Martines Roca: 228p.p.

<sup>37</sup> Citado en: Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998) *Aprender y enseñar ciencia*. España: Morata, p.p. 331 Pag. 96

<sup>38</sup> Ausubel, David. P. (1968) *Psicología educativa*. México, Trillas, 769 p.p.

<sup>39</sup> Giordan, André y Gérard de Vecchi ( 1988) *Los Orígenes del Saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. España: Diada, pág. 103 - 109

Se mueven nociones o esquemas subyacentes en la construcción de éstas, no es lo que nos dicen directamente, sino lo que podemos deducir sobre esta actividad representativa, también pueden explicarla mediante contraposiciones.

Las concepciones surgen como un modelo explicativo del mundo, ante las situaciones problemáticas surgen como un conjunto coordinado de elementos en correspondencia a una estructura que le da sentido. Estas como proceso de construcción permanente que evolucionan a través del tiempo.

Las concepciones se construyen tanto en lo individual como en la vida dentro de la sociedad, van evolucionando a la par que las interacciones con el medio, y a la vez se vuelven estos elementos y estructuras conceptuales, se vuelven a descontextualizar y forman nuevos sistemas explicativos, que serán utilizados por las personas.

### 2.2.1. La formación de conceptos.

La construcción de los conceptos se da a través de un proceso de verificación, comprobación y generalización con la realidad.

“En la formación de conceptos, los atributos característicos del concepto se adquieren como consecuencia de la experiencia directa por medio de etapas sucesivas de generación, comprobación y generalización de hipótesis.” (Ausubel, 2002:153)

Es un proceso de construcción con otras concepciones dentro de la estructura cognitiva para producir un nuevo concepto-

“es de naturaleza e intención sustantiva, [...] los atributos de criterio de un nuevo concepto se relacionan con la estructura cognoscitiva para producir un significado genérico nuevo pero unitario.” (Ausubel, 1968:63)

La construcción de conceptos se da a través de la construcción de proposición, esto es por medio del lenguaje el sujeto construye sus concepciones, el mismo que se ve reflejado en la construcción de proposiciones que hacen referencia al concepto que utiliza.

“la mayor parte de los significados conceptuales se aprenden mediante la composición de proposiciones en las que se incluye el concepto que se va a adquirir,[...] la regularidad representada por el signo conceptual adquiere un significado adicional por medio de enunciados proposicionales en los que se incluye el concepto en cuestión.” (Novak, Gowin, 1984:33)

La construcción de conceptos sobre el mundo real se da sobre lo cotidiano, sobre ese mesocosmos donde interactúa con sus semejantes, y donde esta situado el medio

ambiente, por eso existe un rompimiento con las ciencias de la escuela que no son observables sino en una dimensión virtual, en un nivel microcosmos. como lo señala Pozo y Gómez (1998)

“Mientras que el conocimiento conceptual que los alumnos traen al aula, y con el sus actitudes y procedimientos, se refiere al mundo cotidiano, un mesocosmos trazado por las coordenadas espacio-temporales del aquí y ahora, la ciencia que les enseña se mueve mas en la “realidad virtual” del microcosmos (células, partículas y otras entidades mágicas y no observables) y del macrocosmos (modelos idealizados, basados en leyes universales, no vinculados a la realidad concreta. Cambios biológicos y geológicos, etc.)”<sup>40</sup> (Pozo y Gómez.1998:97)

Y los modelos científicos se mezclan con la construcción de concepciones desde lo cotidiano, desde lo real.

“..los modelos científicos (usualmente referidos a estructuras no observables del macrocosmos o del microcosmos) se mezclan , se difuminan, en aquellos ámbitos del discurso cotidiano (referido al masocosmos) con referentes comunes”.( Pozo y Gómez, 1998:102)

Las concepciones como ideas inherentes al sujeto que trae, y de donde debemos partir para transformar estas estructuras conceptuales que le permitan al sujeto apropiarse de conocimientos científicos sobre su realidad.

“Las propias ideas que el alumno “trae” a la clase, ideas que ha desarrollado a lo largo de su experiencia con el medio social y natural fuera del aula o que ha adquirido a través de las propias experiencias escolares”<sup>41</sup>(Cubero, 1993:7)

Los componentes de una concepción o constructos son según W ermuss son:

**Tabla 2: Componentes de una concepción. Elaboró: Hemery Lima.**

Problemas	Conjunto de preguntas más o menos explícitas que inducen o provocan la puesta en marcha de la concepción (motor de la actividad intelectual)
Marco de referencia	Conjunto de los conocimientos periféricos activados por el sujeto para formular su concepción (estructura subyacente).
Operaciones mentales	Conjunto de operaciones intelectuales o transformaciones que la persona domina y que le permite poner en relación los elementos del marco de referencia y así producir y utilizar la concepción. (son las constantes operatorias).

<sup>40</sup> POZO, J. I. y GOMEZ CRESPO, M. A. (1998) Aprender y enseñar ciencia. España: Morata, p. 331.

<sup>41</sup> CUBERO, Rosario (1993) “¿Qué son las concepciones de los alumnos?” en *Como trabajar con las ideas de los alumnos*. España: Diada, p. 7 - 13

Red semántica	Organización que se pone en marcha a partir del cuadro de referencia y de las operaciones mentales. Permite dar una coherencia semántica al conjunto y de este modo produce el sentido de la concepción.
Significantes	Conjunto de signos, marcas y símbolos necesarios para la producción y explicación de la concepción.

Otros términos que se encuentra dentro de la clasificación de concepciones y que señala Vázquez (1994:4) son:

Esquemas conceptuales (Cubero 1988, Harnage, Gustote y Klopfer 1983)

Esquemas conceptuales alternativos (Driver y Easley 1978)

Teorías ingenuas (Caramazza, McCloskey y Green 1981)

Concepciones alternativas (Hewson 1981)

Ciencia de los niños, ciencia intuitiva (Osborne Bell y Gilbert 1983) (destaca su entidad epistemológica (Pozo y Gómez, 199:96))

Errores conceptuales, "misconceptions" (Helm 1980): Son concepciones que difieren del conocimiento científico, tienen un sentido de error, o equivoco, y se deben corregir.

Preconceptos (anteceden al verdadero aprendizaje" Pozo y Gómez (1998:96)), supersticiones, creencias infundadas, conocimientos incidentales (Carrascosa y Gil 1987)

Ideas previas (Herrezuelo y Montero 1989): conocimiento que el alumno trae a la escuela.

Concepciones espontáneas (Pozo y Carretero 1987) "se forman de modo espontáneo en el intento de dar significado a las actividades cotidianas y se basaría en reglas de inferencia causal a datos recogidos – en el caso del mundo natural- mediante procesos sensoriales y perceptivos" (Pozo y Gómez 1998: 98)

### 2.2.2. Concepciones Alternativas.

La definición de concepción alternativa de la cual parte este trabajo, es considerar a la concepción como un contrato que hace el sujeto de su realidad, no la consideramos una concepción errónea, no preconcepción, sino una concepción alternativa, ya que da respuesta desde el sujeto a hechos, y que difieren de la concepción científica que enseña las ciencias.

"el término concepción es uno de los más neutrales e indica cómo el sujeto construye una representación mental del mundo que le permite entender el entorno y actuar de forma apropiada y el adjetivo alternativa establece una distinción con las concepciones científicas y al mismo

tiempo, concede a la concepción derecho propio y entidad en sí misma” (Rodríguez, 1999) (Trinidad y Garrita, 2003:2)<sup>42</sup>

Estas concepciones alternativas son asumidas como correctas y verdaderas para los sujetos (Carrascosa 2005:19), estas son construidas por el propio medio escolar, utilizan para su construcción una lógica científica.

“..estas ideas alternativas no son preconcepciones, no son ideas intuitivas generadas en un medio extraescolar. Por el contrario, es en el propio medio escolar o, más precisamente, en la metodología utilizada en la enseñanza de las ciencias y en su aprendizaje, donde hay que buscar el origen de tales ideas.” (Carrascosa, 2005,19)<sup>43</sup>

Es a partir de estas concepciones alternativas que el alumno decide su actuar y muchas veces se estas pueden encontrarse en las conversaciones cotidianas e incluso en los medios de comunicación.

“significados que subyacen a las concepciones alternativas no pueden ser obliterados, incluso cuando están en contra de la ciencia, porque son continuamente reforzados por el lenguaje cotidiano.” (Salomón 1984:277)<sup>44</sup>

Una de las características de las concepciones alternativas es su persistencia en la mente, esto es, presentan una resistencia al cambio y la transformación, estas se fortalecen cuando los hechos y fenómenos que explican a través de estas concepciones alternativas se van repitiendo, cada vez más. Es interesante señalar que las concepciones alternativas, guardan un parecido con explicaciones de tiempo pasados, donde la explicación que se a los hechos o sucesos era aceptada por una gran mayoría de la población como una explicación valida, además estas estructuras mentales están jerarquizadas, y constituyen verdaderas estructuras teóricas. (Vázquez, 1994:4)

Driver (1986)<sup>45</sup> al analizar los esquemas conceptuales alternativos de los estudiantes y encontró que éstos poseen cierta coherencia interna debido a su validez funcional en determinados contextos de experiencia definida.

---

<sup>42</sup> Trinidad - Velasco, Rufino y Andoni Garritz (2003) *Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia*. En Investigación Educativa. abril del 2003.. Educación Química 14 (2) pag. 92 a 105. [mail.fq.edu.uy/~dec/icc/9.pdf](mailto:fq.edu.uy/~dec/icc/9.pdf)

<sup>43</sup> Carrascosa Alis, Jaime. (2005) *El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005), vol. 2, no. 2, pp. 183-208 ISSN 1697-011X [www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_2/Carrascosa\\_2005A.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Carrascosa_2005A.pdf) -consultado: 1 de abril de 2008

<sup>44</sup> Citado por Moreira, Marco Antonio (2000) *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. España: Visor, 100 p.p

<sup>45</sup> Citado por Porlan, F, (1993) *Constructivos y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. España: DIADA, 194pp. ISBN 84-87118-65-8 pág. 91.

“Para la visión activa, los conceptos son algo activo, constructivo, intencional e interactivo y sirven,..., para organizar e interpretar nuestra experiencia. “ (Porlán, 1993:58)

La Alternativa Constructivista de Nelly (1985) que señala Porlan (1993:66) menciona que cada persona construye un modelo representacional del mundo a modo de hipótesis interrelacionadas, o sea, de constructos personales, estos constructos se usan para describir la experiencia presente, predecir sucesos futuros y valorar dichas predicciones a la luz de los resultados de la experiencia, esto conduce a un proceso permanente de reconstrucción cognitiva idiosincrásica, de tal manera que la ontogenia conceptual de las personas no se produce siguiendo un camino definido de antemano (predeterminado) sino según una experiencia y un legado cultural en continua evolución.(Porlán,1993:66). A como parte de estas investigaciones sobre concepciones a continuación se trata de introducirse al campo de las investigaciones realizadas sobre el medio ambiente y la ecología por diversos autores.

### 2.2.3. Concepciones sobre Ecología y Medio Ambiente

El significado del término “Medio Ambiente”, es polisémico y pluridimensional, como lo señala Aramburu (2004:41), se ha desarrollado a partir de su creación por el francés Vidal de la Blache quien acuñó el término *environnement* como una naturaleza humanizada, moldeada por el hombre y sus capacidades sociales y técnicas, en contraposición a Ratzel, que señalaba que es el medio quien determina las costumbres, cultura y raza. Posteriormente el término llega a Estados Unidos como *environment* donde se aplica al medio natural separando de su parte social. Nuevamente el término regresa a Europa con este nuevo significado y es empleado indistintamente con *ecology*, por lo que el Medio Ambiente es definido como “todo aquello que rodea al hombre”, excluyendo al ser humano quien puede ser dominado o dominador.

García (1999:180)<sup>46</sup> menciona en su investigación sobre las concepciones sobre la ecología que ha reconocido se pueden analizar en cuatro dimensiones que son:

---

<sup>46</sup> García Díaz, José Eduardo. (1999) “La construcción del conocimiento escolar y el uso didáctico de las ideas de los alumnos. Una propuesta de hipótesis de progresión para la enseñanza de la ecología.” En: Kaufman, Miriam y Laura Fumagalle (coop)(1999) *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Argentina: Paidós, 270 p.p.

**Tabla 3: Dimensiones de las concepciones de la ecología. Elaboró: Hemery Lima.**

Dimensión	Características
1.	La integración sucesiva de elementos de la realidad pertenecientes al mesocosmos (la realidad que percibimos directamente) tradicionalmente disociados (animal-planta, vivo-no vivo, medio acuático- medio terrestre, historia natural-fisiología, humano-natural)
2.	Las diferencias de nuevos niveles en la organización jerárquica de la materia (biocenosis, ecosistema, biomas, biosfera) y la integración, en el nivel ecosistémico (macrocosmos), de los aportes procedentes del estudio del microcosmos (conceptos propios de los niveles físico- químicos) y del mesocosmos (fisiología del organismo, respuesta del organismo a la influencia del medio, estudios de poblaciones).
3	El uso de modelos procedentes de otros campos del saber (modelos mecánicos, orgánicos o sociales).
4	La transmisión desde planteamientos reduccionistas simples a planteamientos holistas más complejos, diferenciándose una fase de ruptura con el orden mítico y consolidación del mecanicismo y otra de transición hacia el holismo ecosistémico

Algunas investigaciones sobre concepciones sobre el medio ambiente en alumnos adolescentes son:

**Tabla 4: Concepciones sobre el Medio Ambiente en adolescentes. Elaboró: Hemery Lima.**

Sujeto	Concepción sobre el medio ambiente	Autor de la investigación
adolescentes	Medio – escenario “un fondo homogéneo e indiferenciado donde todo se entremezcla sin organización aparente (García 1999:181)	
	Medio – aditivo “la mera suma de sus elementos componentes ” “aluden a un inventario, describen su entorno centrándose en la enumeración de sus elementos componentes y algunas relaciones sencillas (localización espacial-temporal, semejanzas, diferencias, relaciones causales aisladas” (García 1999:182)	(Astolfi y Drouin 1986)
	Medio-lugar-escenario “frecuente confusión de los alumnos entre hábitat y ecosistema, en una clara identificación del ecosistema con el sitio donde viven unos determinados seres vivos” (García, 1999:182)	(Adeniy (1985))

Otra investigación sobre las concepciones es la de Romero (1997:8) sobre las concepciones de lo ambiental, donde señala que la concepción presente es la del dominio de la naturaleza:

“Estos procesos negativos tienen que ver con la concepción de dominio de la naturaleza y de apropiación de los recursos, así como la dominación y explotación del recurso, así como la dominación y explotación del hombre, por el hombre y se expresa en el deterioro global de la exosfera, el agotamiento de los recursos, la desaparición de especies animales y vegetales, el hambre y la miseria de muchos, las guerras por el dominio de una nación sobre otra en fin la amenaza que se cierne sobre la humanidad de su propia extinción.” (Romero, 1997:8)

Ya que la concepción estructura el pensamiento y determina una forma de entender el mundo, de esta concepción dependerá las acciones y los significados de las mismas, de ahí la importancia de la educación que permita la transformación de estas concepciones sobre el mundo:

“Podemos decir que la educación significa la transformación de una concepción de la realidad, del mundo y de sí mismo, una concepción determina una manera de observar los fenómenos del mundo, aun cuando esta forma sea excluyente, ni exclusiva, si existen paradigmas predominante en ella que va a establecer el espíritu de los valores de un individuo así como de un conjunto social.”<sup>47</sup>(Romero, 1997:9)

Es en el cambio conceptual como desarrollo y enriquecimiento conceptual, donde se debe de actuar a partir de la construcción de concepciones nuevas resultantes de un aprendizaje significativo que permitan el reconocimiento de las relaciones entre el ser humano y su medio ambiente, tanto social, natural o construido.

“las concepciones alternativas resultan de aprendizajes significativos, la evolución de estas concepciones desde <misconceptions> hasta <rechconceptions>, como propone Schuster (1993), solo puede resultar de estrategias de aprendizaje significativo.” (Moreira, 2000:72)

Otra investigación es la realizada por González Urda (2004) en la que estudia las concepciones que tiene los estudiantes a nivel universitario en carreras enfocadas al medio ambiente, en dos momentos uno en los primeros semestres y el otro en los últimos semestres de la carrera, para tal efecto categoriza las concepciones sobre el medio ambiente en 7 niveles según su nivel de complejidad.

---

<sup>47</sup> Romero Cuevas, Beatriz E. (1997) Hacia una concepción de lo ambiental. *Segundo seminario internacional sobre formación ambiental, valores y corrupción*. México: UNAM- Iztacala, p. 6 -9

Vazquez Alonso, A. (1994) “El paradigma de las concepciones alternativas y al formación de los profesores de ciencias” En: *Enseñanza de las ciencias*, 1994, 12 (1), pág. 3 a 14

**Tabla 5: Niveles de las concepciones del Medioambiente. Elaboró: Hemery Lima.**

<b>Concepción</b>		<b>Características</b>	<b>Frase tipo</b>
<b>Focalizada en el objeto:</b>			
<b>1</b>	El medioambiente es un lugar	Concepción indiferenciada, globalizada, precientífica o enumeración de elementos inertes o condiciones	Todo lo que nos rodea. / Espacio físico que nos rodea. / Conjunto de condiciones climáticas.
<b>2</b>	El medioambiente es un lugar que contiene cosas vivas.	Concepción mecánica, analítica, aditiva	Es el espacio donde todas las especies viven. / Es el lugar donde habitan o son contenidos los ecosistemas. / Espacio en el cual se desarrolla un individuo.
<b>3</b>	El medioambiente es un lugar que contiene cosas vivas y gente	Concepción mecánica analítica, aditiva que incorpora al hombre como si fuera cualquier otra especie.	Es el espacio físico en el cual compartimos los recursos todos los seres vivos.
<b>Intermedia</b>			
<b>4</b>	El medioambiente es un lugar donde interactúan elementos vivos e inertes	Concepción mecánica analítica, sin mención de lo social pero explicitando la posibilidad de interacción entre lo vivo y lo inerte	Es el lugar o habitat donde conviven algunos seres bióticos y abióticos que se relacionan entre si
<b>Focalizadas en las relaciones</b>			
<b>5</b>	El medioambiente hace cosas por la gente	Concepción mecánica analítica. El ambiente puede ayudar a la calidad de vida. El sentido de la interacción es del medioambiente hacia las sociedades humanas.	Es el conjunto de recursos naturales que hacen posible la supervivencia humana y de todo ser vivo.
<b>6</b>	La gente es responsable por el medioambiente	El foco es lo que las sociedades pueden hacer por el ambiente. La interacción es personal o de grupos reducidos y en un solo sentido	Es el lugar donde estamos viviendo. / No tires papeles, hacerlo por el medioambiente para cuidar el ambiente en que estamos.
<b>7</b>	El medioambiente es el resultado de la interacción entre los sistemas sociales y naturales.	Integración de sistemas sociales y naturales. El medioambiente o el ambiente no son externos a la sociedad. Interacción de doble vía.	Es el resultado de la interacción entre los sistemas sociales y naturales.

Tabla tomada de González Urda<sup>48</sup> (2004: 4)

Dado que concepciones alternativas originadas por aprendizajes significativos, pueden ser justificadas por las personas a partir de los campos semánticos diferenciados, esto es, no se puede hablar de un cambio de concepciones sino de un aprendizaje significativo que permita limitar la concepción alternativa para ciertos campos semánticos, y entonces el trabajo de las personas es discernir y discriminar sobre el uso de ciertas concepciones alternativas para ciertos campos específicos.

Las nuevas concepciones científicas construidas a partir de aprendizajes significativos dentro del campo semántico científico y construir ahí un conocimiento científicamente aceptable y entonces se hablaría de una coexistencia y discriminación de concepciones para determinados campos (Ling, 1994)<sup>49</sup>. A continuación se hablara sobre investigaciones realizadas sobre concepciones sobre el Cambio Climático Global y temas afines, es necesario aclarar que no se encontraron investigaciones sobre concepciones alternativas sobre Cambio Climático en alumnos de licenciaturas Universitarias por lo que se mencionan las investigaciones realizadas sobre el tema aunque el marco teórico sea diferente e impida establecer comparaciones.

#### 2.2.4. Investigaciones previas.

En un primer momento se hablara sobre las investigaciones sobre Cambio Climático se han realizado a partir de la perspectiva de representación social y posteriormente de hablara sobre las percepciones que tiene las personas sobre el Cambio Climático.

Si bien existe diferencias con las representaciones sociales y concepciones alternativas, según Giordan y Vecchi (1988)<sup>50</sup> la primera tiene un carácter social o colectivo, lo que se busca es conocer la representación social de un grupo determinado, mientras que en el segundo caso lo importante es conocer las concepciones de las personas en lo individual. Sin embargo la importancia de reconocer la existencia de estas maneras de pensar de un grupo permite como menciona Reigota<sup>51</sup> en el caso del medio ambiente, el primer paso para la planeación e instrumentación de proyectos de educación ambiental:

“sostiene que al no existir consenso ni siquiera entre los científicos sobre la noción de medio ambiente, esta resulta ser una representación social,

---

<sup>48</sup> González Urda, Elizabeth. (2004) Las concepciones de medioambientales en estudiantes de nivel superior. En Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653 [www.rieoei.org/deloslectores/602Gonzalez.PDF](http://www.rieoei.org/deloslectores/602Gonzalez.PDF)

<sup>49</sup> Citado por Moreira.

<sup>50</sup> Giordan, Andre y Gerard de Vecchi (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. España: Diada 261p.p.

<sup>51</sup> Citado por González Gaudiano (2001) “*Atisbando la educación ambiental*” en VI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México: COMIE, pag. 11

cuya identificación y desconstrucción en cada grupo debiera constituir uno de los primeros pasos para la planeación e instrumentación de proyectos de educación ambiental. (Reigota, 1994:14)

En España se han desarrollado investigaciones sobre las representaciones sociales que tienen sobre el cambio climático, una línea de investigación es la llevada por Pablo A. Meira con: *Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático*<sup>52</sup> en 2002, con dos grupos de estudiantes, uno de Pedagogía y otro en Educación social en la Universidad de Santiago en el 2001 con 100 estudiantes de cada licenciatura.

Para Meira las representaciones sociales es una representación idiosincrática donde el individuo es portador de significados socialmente compartidos y al mismo tiempo el en su proceso sociohistorico individual delimita significados:

“Una representación idiosincrática del mundo, fruto de su percepción y experiencia singular, de su personalidad y de sus capacidades cognitivas; pero al mismo tiempo, es portador de regularidades socio-estructurales y de creencias compartidas con otros, fruto de la comunicación y del intercambio de significados y de su pertenencia, siempre ineludible, a contextos culturales, tiempos históricos, grupos y categorías sociales delimitados (etnia, clase sociales, edad, sexo, profesión, etc.)” (Meira, 2002: 9)

La función de las representaciones sociales dan sentido al mundo, son interpretaciones de sentido común, donde converge una lógica intuitiva y los conocimientos socializados, esta función se da en tres momentos, interpretativa, pragmática o adaptativa y socializadora:

“La función de las representaciones sociales es triple. La interpretativa (dotan de sentido al mundo), pragmática o adaptativa (orientan la acción en el mundo cotidiano) y socializadora (ofrecen una plataforma cognitiva y preactiva compartida para todos los integrantes de un grupo social, desde este punto de vista son elementos de cohesión e identidad social) (Meira, 2002:11)

Este tipo de estudio son útiles para el análisis de sucesos complejos e intrincados como es el del cambio climático, donde el conocimiento científico sobre las causas o consecuencias del mismo aun se encuentra en debate y conformación como lo menciona Meira (2002) es un campo de conocimiento en construcción:

“Los problemas ambientales de índole global, principalmente la degradación de la capa de ozono y el cambio climático, ofrecen una serie de rasgos que los hacen especialmente interesantes para ser abordados

---

<sup>52</sup> Meira (2002) *Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático*. Documento de Internet en: [www.medioambientecantabria.com/documentos\\_contenidos/19203\\_11.articulobpablomeira.pdf](http://www.medioambientecantabria.com/documentos_contenidos/19203_11.articulobpablomeira.pdf). revisado: 22 de noviembre de 2006

desde la óptica de las representaciones sociales. Son problemas extremadamente intrincados desde el punto de vista científico. Su génesis es multicausal y en su desarrollo se producen sinergias difíciles de evaluar y predecir. ..existen grandes lagunas de conocimiento y amplios márgenes de incertidumbre. (Meira, 2002:14)

Como lo menciona Meira (2007:44)<sup>53</sup> los datos que dan a conocer este tipo de investigaciones no se puede aplicar a toda una población de una localidad, sin embargo, da datos útiles sobre el punto de vista de un grupo, en este caso de universitarios que tienen acceso a conocimientos generados dentro de una lógica epistemológica y metodológica de las ciencias, ya que tienen mayor acceso a la cultura científica.

A partir del análisis de las representaciones no se debe limitar a la Educación Ambiental a ser sólo una materia prescriptiva, que denote y connote lo que debe ser correcto, debe abrirse a nuevas construcciones e imágenes de la realidad, en una pluralidad de dimensiones, ya que el fin último que persigue la Educación Ambiental es promover cambios individuales y colectivos con respecto al ambiente social, natural cultura, como menciona Meira (2002):

“Podemos afirmar que el fin de la Educación Ambiental no es- o no debe ser- la adecuación de las representaciones sociales a las representaciones científicas, sino abrir múltiples posibilidades de que la información, los conocimientos y las experiencias disponibles permitan elaborar una imagen coherente, realista y multidimensional (ética, estética, política, etc) de la crisis ambiental y de sus manifestaciones locales y globales. Ello quiere decir también que debe estar enfocada a promover cambios individuales y colectivos, y no sólo a presentar el ambiente y sus problemas” (Meira, 2002:23)

Investigaciones realizadas en España en estudiantes del área sociales y del área experimental, durante los cursos del 2002-2003 en la Universidad de Santiago Compostela por Meira, señalan que la tendencia a pensar que la causa del cambio climático es causado por la destrucción de la capa de ozono, siendo esta una afirmación errónea sobre las causas, el señala que:

“la representación social del Cambio Climático se ancla en la representación social de la degradación del ozono estratosférico. La metáfora del “agujero”, ...da sentido –común- al conjunto fragmentado de informaciones que llegan a la ciudadanía sobre las causas y amenazas del calentamiento global, hasta el punto que ambos problemas se “sincretizan” en una misma representación” (Meira, 2006:11)<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> Meira Cartea, Pablo Angel (2007) Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de acción. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino. En [www.mma.es/secciones/formacion\\_educacion/recursos/re\\_documentos/pdf/comunicar\\_cc3\\_70.pdf](http://www.mma.es/secciones/formacion_educacion/recursos/re_documentos/pdf/comunicar_cc3_70.pdf) (consultado:25 julio 2008)

<sup>54</sup> Meira Cartea, Pablo Angel. (2006) *Las ideas de la gente sobre el cambio climático*. Publicado en Ciclos. Cuadernos de Comunicación, interpretación y educación ambiental, no. 18 julio del 2006, consultado el 17-09-2007

Otras investigaciones sobre el Cambio Climático son las planteadas por Camarasa y Moreno (1994)<sup>55</sup> en la población adulta realizada a 82 alumnos de ingreso a la Universidad de Alcalá en Henares, y cuyos resultados reafirman la percepción de que los problemas que se enfrentan en sus comunidades son debido en su mayoría la cambio climático, y que este es provocado por el hombre:

“medios de comunicación poco rigurosos han contribuido a crear una imagen catastrofista de un hecho, aún no constatado y ampliamente desconocido, como el cambio climático” Camarasa y Moreno (1994:128)

La influencia que ejercen los medios de comunicación como lo señala Camarasa y Moreno (1994) en la construcción de las percepciones es determinante en el sentido de que se relaciona el cambio climático global con hechos catastróficos principalmente hidrometeorológicos, lo que le da una visión catastrofista.

A continuación hablare sobre lo que es un Cambio Climático Global, y cual es la relación que guarda con otros temas como el hoyo de la capa de ozono, el niño, a partir de varios autores y sus puntos de vista.

Para entender el fenómeno del Cambio Climático Global es necesario aclarar ciertos elementos teóricos que permitan, delimitar este fenómeno desde un punto de vista científico, si bien este no es el fin de la presente investigación si es necesario, ver que es un proceso complejo y cuyas causales, y consecuencias toda se encuentren en un debate, dentro de sus ámbitos de especialización.

### **2.3. Elementos para el estudio del Clima.**

#### *2.3.1. Meteorología*

La meteorología estudia el estado de la atmósfera en un momento y un lugar determinado, esta información se vacía en registros llamados cartas meteorológicas con datos de temperatura, humedad y presión, en horas y fechas determinados. Estos meteoros o condiciones meteorológicas son datos medidos, reales sobre lo que pasa en un lugar determinado.

---

<sup>55</sup> Camarasa y Moreno (1994) *Algunas reflexiones sobre la percepción del cambio climático en una muestra de población adulta a nivel cultural medio*. Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá. Serie Geográfica, 1994, vol. 4, pp. 127-132. En: [dspace.uah.es/.../10017/1026/1/Algunas+Reflexiones+sobre+la+Percepción+del+Cambio+Climático....pdf](https://dspace.uah.es/.../10017/1026/1/Algunas+Reflexiones+sobre+la+Percepción+del+Cambio+Climático....pdf) – (consultado: 08-mayo-08)

### 2.3.2. Climatología

La climatología estudia el clima medio y es una disciplina descriptiva, el clima es el promedio o media climatológica, anteriormente se promediaba 30 años de datos sobre las condiciones meteorológicas determinado lugar y época:

“es una aproximación a los estados termo hidrodinámicos de la atmósfera y sus variaciones para un periodo determinado, en base a ciertos valores estadísticos (medias, variancias, distribución de la frecuencia y probabilidades de ocurrencia de valores extremos) de una serie de parámetros representativos (temperatura, presión, precipitación, viento, etc.) (Garduño, 1998:18)

La climatología caracteriza el clima geográficamente, con respecto a su temperatura y humedad, por lo que se puede hablar de una región húmeda o templada, sin embargo la media climatológica es una abstracción y prácticamente no se cumple en ningún año en particular, como señala el Doctor Rolando García:

“Lo único constante del clima es su variabilidad” (Garduño, 1998:18)

### 2.3.3. Climatología física o Física del Clima

Dice como funciona el clima, como se establecen las relaciones entre sus variables, explica la causa, el efecto y las relaciones posibles, para conocer el clima en un futuro se realizan modelos matemáticos, donde se expresa la realidad a través de relaciones físico matemáticas entre variables.

El clima varía por los cambios en los procesos naturales que lo forman. La principal causa es la modificación en el forzamiento radiativo factor responsable de la temperatura media del planeta, o bien las propias modificaciones e interacciones entre los elementos que constituyen el sistema climático. El forzamiento radiativo es el balance entre la energía solar absorbida y emitida por la Tierra, esto es, la energía recibida por el Sol, de la cual una parte es reflejada por la Tierra y otra parte es absorbida. Por lo tanto, los elementos que constituyen el sistema climático, además del Sol, la órbita y trayectoria del planeta son:

- La atmósfera: capa gaseosa que envuelve la Tierra.
- La hidrosfera: agua en estado líquido en la superficie de la Tierra
- La litosfera: corteza exterior sólida
- La criósfera: agua en estado sólido que cubre parte del planeta
- La biosfera: conjunto de los seres vivos.

Dado la complejidad del sistema climático y las relaciones que establecen entre sus elementos, como lo señala Voituriez y Jacques (2000):

“La “máquina climática” es un sistema complejo con múltiples actores: el Sol, la órbita de la Tierra alrededor del Sol, los continentes, el océano, la atmósfera, la criósfera, la biosfera. Todos los elementos evolucionan permanentemente a velocidades que les son propias y muy diferentes. Toda vibración o perturbación en uno de ellos repercute sobre los demás, y cada uno a su vez reacciona a su propio ritmo” (Voituriez y Jacques, 2000: 30)

Uno de los principales fuentes de energía que permiten el movimiento de la “máquinaria climática” es el Sol, como señala Buendía<sup>56</sup>, et.al., (2004):

“la radiación procedente del sol es la energía principal que genera a la mayoría de los fenómenos atmosféricos y la causa para que se deriven otra clase de perturbaciones originadas por la distribución de los océanos, continentes y orografía, sin olvidar a los movimientos de rotación y translación de nuestra planeta” (Buendía et. al., 2004: VII)

A continuación se explicita cada uno de los elementos que componen el complejo sistema climático.

### **2.3.3.1. La hidrósfera y el clima**

La pareja océano-atmósfera es el regulador principal de las variaciones climáticas, la atmósfera por si sola no guarda ninguna memoria, la información que se encuentra hoy dentro de 15 días ya no existirá pero la memoria del océano, es muy lenta:

“El océano, que tiene un tiempo de evolución más lento y por lo tanto una mejor memoria, cumple un doble papel: entrega una fracción de su energía a la atmósfera y distribuye la otra a todo el globo directamente a través de las corrientes. En un punto dado, la cantidad de energía intercambiada con la atmósfera depende de la temperatura de la superficie del océano y, por lo tanto, de la cantidad de calor que éste ha transportado hasta ese punto.” (Voituriez y Jacques, 2000: 32)

A nivel climático la dinámica del océano, impone el ritmo a la variabilidad climática, es como si la memoria del océano se guardara durante cientos de años:

“Hasta cierto punto, el clima actual depende del enfriamiento de la Tierra durante la pequeña era glacial<sup>57</sup>... [entre lo siglos XVI y XVII]. Si bien el océano amortigua las variaciones climáticas, restituye también los efectos decenas de años después o incluso siglos más tarde” (Voituriez y Jacques, 2000: 32)

---

<sup>56</sup> Buendía Carrera, E. y et.al. (2004) *Principios del pronóstico numérico del tiempo atmosférico*. México, Instituto de Astronomía Meteorología de la Universidad de Guadalajara. pp. 187 ISBN: 968-7832-07-X

<sup>57</sup> Fenómeno conocido como Mínimo de Maunder.

En el caso de la Tierra y su orografía el Océano Pacífico es el más grande de la Tierra siendo en su parte ecuatorial donde alcanza casi la mitad de la circunferencia terrestre, por lo que su papel dentro del sistema climático es mayor en comparación con otros océanos, de ahí el peso de los fenómenos que ocurren en él, como es el caso del fenómeno del niño:

“El Niño es la manifestación tangible de la variabilidad interanual del clima (de la estación a algunos años), característica de la pareja atmósfera-oceano en el Pacífico tropical. Y a esta escala que los seres humanos son particularmente sensible” (Voituriez y Jacques, 2000: 32)

Otros autores coinciden en que el papel de los fenómenos ocurridos en el Océano Pacífico, juegan un papel fundamental en las variaciones de las temperaturas:

“Nowadays we face the possibility to live a climatic change on a global scale and it is said that this climatic change is the consequence of the increase of the greenhouse effect due to the burn of fossil fuel. But we must not forget the results given by Budyko in 1969, Manabe-Wetherald in 1975 and Adem in 1992, where they demonstrate that it is very hard to have a climatic change for that cause.” (Buendía, 2007: 5) Imagen 2: e.n.s.o.

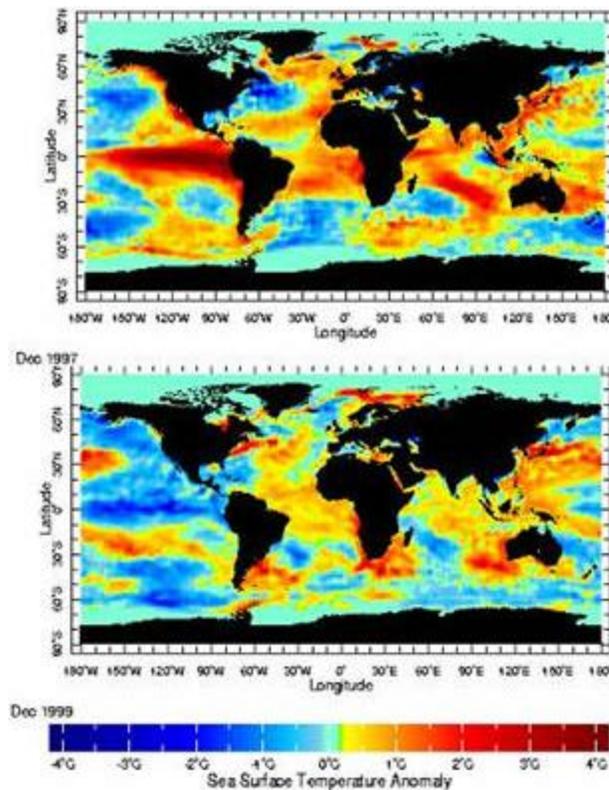


Imagen 1: “El Niño” e.n.s.o. En:

<http://www.meteobunyo1.com/Archivos%20meteorologia/Factores%20tiempo%20mediterraneo.htm>

Buendía<sup>58</sup> (2007) señala que no existe un Cambio Climático, sino una variación climática debida a la energía del “El Niño”:

“we can see that it does not exist a tendency to provoke a climatic change; instead, we are in front of climatic variation made by the energy storage in the ocean caused by El Niño, presented in the last three decades of the 20th century. The increase of Atlantic sea surface temperature anomaly, after El Niño events with a maximum in 2005 was the one who generated the most tropical cyclones (31) but, we must highlight that no one have proved that this big increase was caused by the greenhouse efecto.” (Buendía, 2007:6)

### 2.3.3.2. La atmósfera y el clima

La atmósfera es el cinturón de gases que rodea los cuerpos celestes, en la Tierra la atmósfera presenta una disposición estratificada: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y metasfera, sin la atmósfera la temperatura del planeta promedio sería de menos 15 grados centígrados.



Imagen 2: Atmósfera. En: <http://scienzapertutti.Inf.infn.it/risposte/ris257.html>

Dentro de la atmósfera se encuentran elementos que pueden funcionar como retroalimentaciones positivas o negativas en el clima, esto es algunos gases pueden incrementar la energía dentro de la atmósfera en forma de calor y otros reducirla, un caso

<sup>58</sup> Buendía Carrera, Enrique J. (2007) *The planetary climatic changes* México (en prensa)

de retroalimentación negativa, es el albedo o capacidad de reflexión de elementos que se encuentran en la atmósfera como las nubes o las partículas suspendidas.

Las nubes cubren en promedio el 50 % de la superficie terrestre y reflejan el 21 % de la radiación solar, al igual que las partículas y aerosoles reflejan y dispersan la radiación, esto es la energía que puede absorber sistema climático, en este caso son elementos de retroalimentación negativa al igual que los sulfatos de origen antropogénico que dispersan la luz solar y contribuyen a la formación de nubes.

### **2.3.3.3. Relación Radiación-clima**

Otras interacciones entre los elementos del sistema climático son las variaciones en la radiación que proporciona el Sol, causado por las variaciones o perturbaciones en la superficie solar, como las manchas solares, que difuminan parcialmente la superficie del Sol, no bloquean la radiación solar en dirección a la Tierra, cada veintidós años cambia su polaridad magnética y cada once años alcanza su máximo, Ericksson (1986) tienen una incidencia dentro del sistema climático.

Milankovich (1941) señaló que las variaciones orbitales cambiaron el clima alterando la cantidad de energía solar que la Tierra recibe en diferentes latitudes y estaciones, estos tres ciclos, que coinciden con los ciclos glaciales son los siguientes:

- Variación de la excentricidad de la órbita elíptica de la Tierra (periodo del orden 100,000 años)
- Variación del ángulo del eje de rotación con la perpendicular a la eclíptica (41,000 años)
- Rotación de este eje a la perpendicular al plano de la eclíptica, precesión de los equinoccios (-22,000 años) (González, 2003:11)

### **2.3.3.4. El Clima en la Tierra**

En la historia del planeta, durante un millón de años, se han dado 13 periodos de glaciación, cada 100,000 años aproximadamente, entre cada glaciación se dan periodos interglaciares de 10,000 años, basado en el modelo de Milankovitch<sup>59</sup> causado por la órbita de la Tierra. En la actualidad el planeta se encuentra en un periodo interglacial relativamente cálido. Durante estos periodos la temperatura media del planeta ha variado en un rango de 5 °C a 7 °C. (González, 2003):

“El interglacial actual está llegando a su fin. Los análisis del nivel de dióxido de carbono en los sedimentos del fondo del mar sugieren que

---

<sup>59</sup> Milutin Milankovich propuso su teoría en 1941 sobre que la glaciaciones se producían por pequeños cambios de inclinación en el eje de rotación de la Tierra y la geometría de su órbita alrededor del Sol (Ericsson:1986, 100)

existieron unas concentraciones de dióxido de carbono atmosférico más altas durante el interglaciar cálido procedente que en la actual. Sin embargo, el clima cálido no detuvo el inicio de la última edad de hielo, e incluso es posible que lo provocara” (Eriksson, 1990: 188).

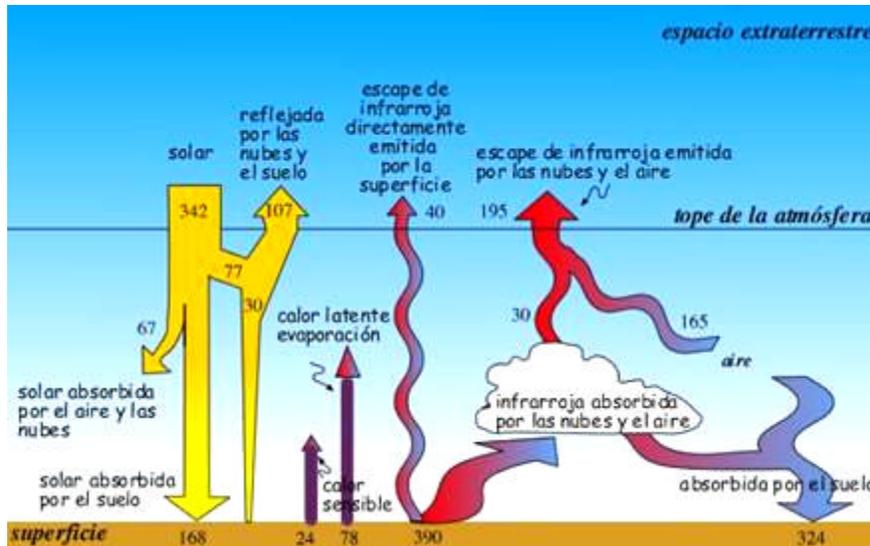


Imagen 3: Flujos de energía. En: <http://homepage.mac.com/uriarte/flujos.html>

### 2.3.3.5. El Efecto Invernadero

En la Tierra se ha desarrollado un clima que ha permitido la existencia de vida, esta temperatura se debe al efecto invernadero descubierto por en 1827 por Juan Baptiste Fourier, matemático francés quien vio por vez primera, que ciertos gases retienen el calor de la atmósfera a lo que llamo “*effet de serre*”.

Por lo que la existencia en la atmósfera de ciertos gases llamados gases invernaderos, los cuales tienen la capacidad de absorber la radiación solar. Esta radiación solar que llega al planeta de la cual una tercera parte es reflejada al espacio, de las dos terceras parte de radiación que absorbe el planeta sonde ondas cortas, y al chocar con la superficie del planeta se transforman en ondas largas que son atrapadas por los gases invernaderos y vuelven a rebotar en la superficie liberando la energía lo que permite, incrementar la temperatura del planeta, a unos 15 grados centígrados, este efecto es parecido al que se tendría en un invernadero, aunque el principio de funcionamiento del invernadero no es el mismo que el del efecto invernadero, además que el invernadero no se comporta como la atmósfera terrestre.

Es necesario aclarar que el Planeta Tierra por si mismo emite radiaciones, las cuales también juegan un papel dentro del fenómeno del efecto invernadero, el cual no es

perjudicial para los seres vivos, ya que es el que da las condiciones térmicas para la vida sobre la superficie terrestre.



Fuente: UNEP -GRID-Arendal.

Imagen 4: Efecto invernadero UNEP - GRID- Arendal. En: [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-11293/es/contenidos/informacion/klima\\_aldaketa/es\\_9997/efecto\\_invernadero.html](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-11293/es/contenidos/informacion/klima_aldaketa/es_9997/efecto_invernadero.html)

Los gases invernadero presentes en la atmósfera son: el vapor de agua, el bióxido de carbono, el metano, el óxido nítrico, entre otros, el origen de estos gases se puede clasificar como parte de los procesos naturales de los ciclos biogeoquímicos o ocasionado por las actividades del hombre:

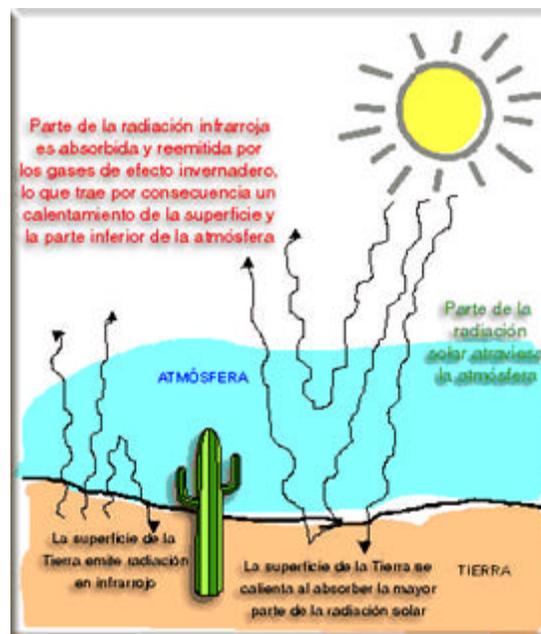
“La energía procedente del Sol que penetra en la atmósfera, es absorbida y posteriormente emitida por los gases de efecto invernadero. De igual manera sucede con la superficie de la Tierra, pues ésta absorbe la energía calorífica que le llega del Sol remitiéndola posteriormente. La consecuencia de ambos fenómenos es su contribución al calentamiento global de la atmósfera inferior.” (González: 2003, 14).

### 2.3.3.6. Gases de efecto invernadero naturales

El vapor de agua absorbe la energía infrarroja proveniente del sol, aunque la concentración del vapor de agua en la troposfera es variable, esta humedad favorece el calentamiento en las regiones tropicales del Pacífico.

El dióxido de Carbono se encuentra de forma natural en los océanos, volcanes, también es producido por incendios, así como producto de la respiración de los seres vivos o la descomposición de la materia orgánica.

En el Ciclo del Carbono, el bióxido de Carbono, producto de la respiración aeróbica y la combustión es aprovechado por las plantas en la fotosíntesis, (elaborar sustancias nutritivas y desprende oxígeno). La relación entre el bosque y la atmósfera es directo, ya que el 50 % del carbón esta almacenado en el suelo y la vegetación, por ejemplo: más o menos un 20 % se encuentra en los Bosque tropical y mas o menos un 27 % en el Bosque boreal, siendo el bosque un resumidero natural para el Carbón.



**Imagen 5: Efecto invernadero Chile - CONAMA -SINIA. En: <http://www.sinia.cl/1292/article-26336.html>**

El Metano es el tercer gas invernadero más importante, los océanos y la fermentación anaeróbica que se encuentra en los pantanos y en la digestión de los rumiantes, así como en los incendios.

Oxido Nitroso natural se encuentra en las emisiones de suelo oceánico, así como en la desnitrificación de los suelos, en las tormentas y volcanes.

### 2.3.3.7. Los Gases de Efecto Invernadero de origen antropogénicos

Los gases de efecto invernadero que tienen la capacidad de absorber la energía de onda larga proveniente del sol, a continuación se describe los principales gases y sus fuentes por actividades humanas:

Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), el origen de este gas es por la combustión de combustibles fósiles, en los procesos industrializados y al sobre cargar el ciclo de carbono, ya que al destruir los sumideros naturales que se encuentran en los bosques, en los manglares, y anular el proceso natural de la fotosíntesis, la persistencia de este gases en la atmósfera es de 100 años.

“La contribución humana a la producción de dióxido de carbono puede considerarse como otra pulsación térmica breve que durará como máximo unos pocos cientos de años. A escala de los tiempos geológico, esta influencia sería insignificante y sin capacidad para impedir otra edad del hielo. Por tanto, las edades del hielo van a continuar con su ir y venir, como siempre.” (Erickson, 1990: 189)

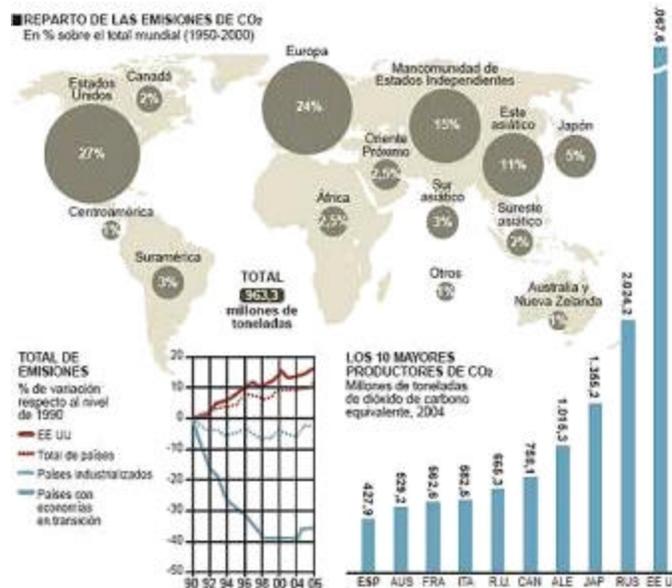


Imagen 6: Reparto de Emisiones de CO<sub>2</sub>. En: [http://www.elpais.com/grafico\\_cambio\\_climatico.jpg](http://www.elpais.com/grafico_cambio_climatico.jpg)

La mitad de los gases oxido de carbono se encuentran en la atmósfera, y la otra mitad de estos gases de origen antropogénico se encuentran en los océanos, ya que estos cumplen la función de sumideros de estos gases, sin embargo como señala Garduño (1994:77-78) el mecanismo por el cual se acumula todavía se desconoce.

Dentro de los gases invernaderos encontramos un grupo de gases llamado gases traza los cuales son el metano, óxido nítrico y clorofluorocarbonos, cuya eficiencia radiacional es alta, y aunque su presencia dentro de la atmósfera es pequeña, pueden producir un calentamiento similar al del Óxido de Carbono (Garduño, 1994:78) a continuación se explicitara el origen antropogénico de cada uno de los gases:

Metano ( $\text{CH}_4$ ) lo emiten las minas de carbón y también es producto de los pozos de petróleo, como producto de la agricultura, de la ganadería, por los vertederos de basura, al descomponerse, por reacciones microbianas, la permanencia es de 11 años.

Óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ) es producido por la quema de biomasa y el uso de fertilizante químicos, además del uso de combustibles fósiles, como nos señala González (2003):

“antropogénicas (utilización de combustibles fósiles, fertilizantes nitrogenados, procesos industriales, deforestación) El  $\text{N}_2\text{O}$  es fuente primaria de otros óxidos de nitrógeno, y da origen a nieblas de contaminación fotoquímica. Los sumideros más conocidos son la fotólisis en la estratosfera,..., permanece alrededor de 130 años” (González, 2003: 20)

Ozono triatómico ( $\text{O}_3$ ) es un contaminante secundario, que se forma en presencia de la luz del Sol a partir de las emisiones de NO, CO, COs, etc, cuando se encuentra en la parte baja de la atmósfera, absorbe la radiación infrarroja.

Clorofluorocarbonos (CFC's) son de origen antropogénico, tiene una larga vida y es utilizado en los refrigeradores, solventes y retardadores de fuego, tiene un poder mayor de absorber la radiación infrarroja, también destruye el ozono estratosférico.

Hidrofluor-carburo (HFC's), fueron creados como sustituto de los clorofluorocarbonos, sin embargo el poder de absorber radiaciones infrarrojas es alto.

Perfluoro-carburos (PFC's), se utiliza en la producción de aluminio y el fabricación de semiconductores, su permanencia es larga.

Hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ) Se utiliza como aislante de circuitos eléctricos, gas trazador, para la fabricación de magnesio, su elevado potencial de calentamiento atmosférico y largísimo permanencia en la atmósfera.

El grado en que un gas invernadero es medido por su potencial de calentamiento global o GWP, es definido como

“define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce una liberación instantánea hoy de 2 Kg. De un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el  $\text{CO}_2$ . Así, se tiene en cuenta los efectos radiativos de cada gas, así como sus diferentes tiempos de permanencia en la atmósfera” (González, 2003: 23)

### 2.3.3.8.El Cambio Climático Global y el efecto invernadero

#### Desarrollo histórico

En 1860 J. Tyndall, físico inglés, relaciona los cambios climáticos con las variaciones de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, quién establece la “teoría del CO<sub>2</sub>”.

Es en 1896 cuando el físico y farmacólogo sueco Svante Arrhenius quien fue premio Nobel en 1903, calcula que duplicando la concentración de CO<sub>2</sub>, la temperatura promedio aumentaría 5 o 6 grados centígrados, debida a la producción exorbitante de dióxido de carbono.

G. S. Callender<sup>60</sup>, un meteorólogo británico, en 1938 muestra que las temperaturas se habían incrementado, en medio siglo de 1880 a 1930, éste incremento es debido asegura él, al dióxido de carbono.

Para 1957 Roger Revelle y Hans Suess, dos oceanógrafos de California, de la *Scripps Institution of Oceanography*, observaron que la capa superior de los océanos, absorbía muy poco el exceso de dióxido de carbono existente en la atmósfera.

El observatorio de Mauna Kea, en Hawai en 1959 comienza la medición del bióxido de carbono atmosférico.

1965 en Estados Unidos, la Casa Blanca encarga por vez primera un estudio sobre el consumo de combustibles fósiles y su relación con el crecimiento de niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico.

Entre 1969 y 1970 se crea un Comité de científicos bajo el cobijo del Instituto Tecnológico de Massachussets (ITM) y la colaboración de otros centros de estudios, que dará como resultado el trabajo “Man’s Impact the Global Environment Report the Study of Critical Envirnmntal Proms. (SCEP)<sup>61</sup>, mismo que se centro en los efectos de varios contaminantes y su influencia en el sistema atmósfera-tierra-océano, sobre el clima la ecología mundial, como un estudio previo a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en 1972.

1970 El informe sobre medio ambiente del secretario general de Naciones Unidas se refiere al potencial “efecto catastrófico del calentamiento de la atmósfera

1971 Encuentro de científicos sobre el Cambio Climático en Suecia.

---

<sup>60</sup> En un artículo publicado en 1938, “The Artificial Production of Carbon Dioxido and Its Influence on Temperatura” el científico G. Callendar razonaba que nuestro uso de combustibles fósiles plantea la posibilidad de aumentar las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, y que de ocurrir eso, el clima cambiaría.

<sup>61</sup>SCEP (1976) *La influencia del hombre en el medio global. Informe del SCEP.*(1976) Trad, Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 317

1975 Organización Mundial de Meteorología, un simposio científico sobre “Fluctuaciones del clima a largo plazo” en Norwich, Inglaterra. En este mismo año la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos publica un informe “Understanding Climate Change: A Programme for Action.”

1979 Ginebra la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, que pone en marcha el Programa Mundial del Clima, se comprueba la creciente aumento de dióxido de carbono en la atmósfera, atribuible a la quema de combustible fósiles y la deforestación.

1982 La Academia Nacional de Ciencias de E. U. calcula que la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera aumentarían temperatura de medias entre 1.5 y 4.5 grados Centígrados.

1985 Congreso de Villach (Austria) sobre el impacto de los “gases de invernadero”, organizado por el PNUMA, la Organización Mundial de Meteorología y el Consejo Internacional de Asociaciones Científicas, alerta sobre los cambios provocados por los gases invernaderos.

Para la Organización de las Naciones Unidas el Cambio Climático Global es definido como:

“El Convenio Marco sobre el Cambio Climático define como cambio climático “aquellas variaciones del clima que se puedan achacar directa o indirectamente a las actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera terrestre y se suman a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (González, 2003: 12)

Y para sostener el calentamiento global, se tomaron temperaturas promedio de ciertos lugares como los resultados obtenidos por el Centro de Investigaciones Climáticas de Alaska el cual registra los siguientes datos:

“Según el Centro de Investigaciones Climáticas de Alaska, las temperaturas medias anuales en Alaska aumentaron 1, 5°C entre 1971 y 2000; las temperaturas primaverales en el Estado durante este período aumentaron 2,35°C y en Barrow, en la costa del Ártico septentrional 3, 87°C. En Fairbanks, Alaska, el otoño y el invierno de 2002 a 2003 fueron los más cálidos jamás registrados, con temperaturas de 1, 6°C por encima del normal, en septiembre, 4.4°C por encima de lo normal en octubre 7.7°C encima de lo normal en noviembre y 6°C por encima de lo normal en diciembre durante el año, las temperaturas fueron 1.6°C más elevadas que la media entre 1971 y 2000.” (Mulvaney, 2004: 152)

Sobre el Calentamiento menciona Garduño (1994:69) que estas perturbaciones “no son en realidad nítidas, constantes ni uniformes, sino borrosas e irregulares” y que puede presentarse entre otras de signo opuesto:

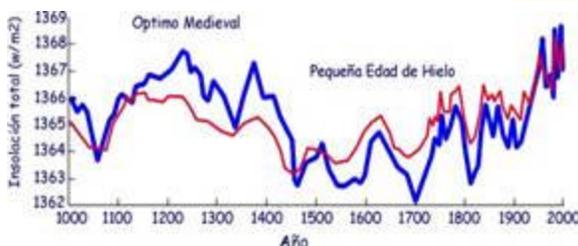
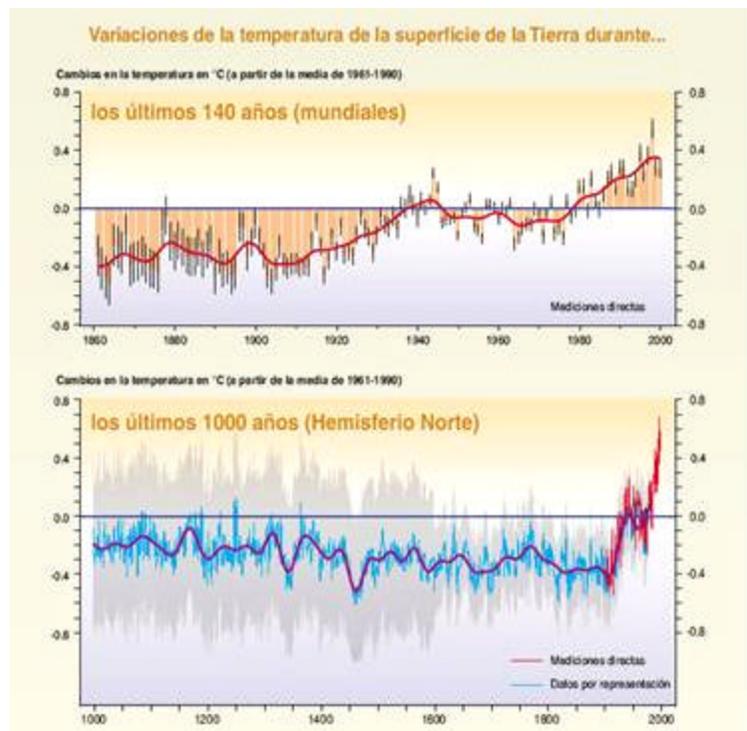
“Calentamiento equivale a una elevación de la temperatura del Sistema Climático, que se presenta en plazos y regiones, del orden mínimo de meses y cientos de kilómetros respectivamente. Por consiguiente, el calentamiento significa un aumento de temperatura leve, de unos cuantos grados centígrados” (Garduño: 1994, 69)

Si bien Garduño (1994) menciona que un efecto del calentamiento global sería que la troposfera se calentaría y por lo tanto se daría un enfriamiento de la estratosfera, sin embargo esto no se observó en la realidad:

“Registros de World Meteorological Organization de 1958 a 1982 ...en la estratosfera (20.6 Km.) se cumple la expectativa : la temperatura tiene un descenso general en este cuarto de siglo. Pero en la troposfera (9.2 km.) la temperatura no presenta ninguna tendencia clara; el ascenso es inapreciable” (Garduño: 1994, 89)

Mientras el Panel Intergubernamental sobre El Cambio Climático en 1988 (IPCC), del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) afirmó en su evaluación que las actividades humanas aumentaron la concentración de gases de efecto invernadero, en la atmósfera intensificando el efecto invernadero.

**Imagen 8: Variaciones de temperatura. En:**  
[http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/vol4/spanish/fig2-3.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/fig2-3.htm)



**Imagen 7: Pequeña era del Hielo Europa. En:**  
<http://www.mitosyfraudes.org/Calen5/Ataque.html>

### **2.3.3.9. El Cambio Climático Global y el “Agujero” en la capa de Ozono.**

El ozono atmosférico es oxígeno triatómico (O<sub>3</sub>) puede ser atacado por el cloro, metano bromo, fluor y freón (compuesto de clorofluorocarbonos o CFCs)

La Capa de ozono (en la estratosfera) absorbe el porcentaje mayor de las peligrosas radiaciones ultravioletas.

Las oscilaciones del espesor de la Capa de ozono dependen de las variaciones de la radiación solar, por eso en los polos el espesor disminuye y es más vulnerable a los CFCs.

Tiempo en llegar los CFCs a la estratosfera es de un decenio y se mantienen ahí por cien años o más.

Sobre su relación con el efecto invernadero Garduño es negativo ya que provoca un leve enfriamiento:

“la obstrucción de los rayos solares térmicos por el Ozono triatómico es insignificante; su opacidad a la radiación terrestre es mayor aunque pequeña; en todo caso el “hoyo” de Ozono triatómico enfriaría levemente el clima” (Garduño, 1994:94)

## **2.4. El Cambio Climático Global**

### **2.4.1. Ecosistemas terrestres y acuáticos**

Los cambios en las condiciones climatológicas esta provocando que ciertas especies emigren buscando mejores condiciones:

“Lo que descubrieron fue un importante cambio de especie en los sesenta años transcurridos que se explicaba como una migración hacia el norte de especies para alejarse del agua más calida..Cuando Hewatt [en 1930] examino por primera vez las pozas de marea, no había caracoles vermiformes o anémonas Anthapleura sola, ambas especies predomines más al sur. Cuando Gilman y Sagarin [en 1993] hicieron los mismo, encontraron centenares de anémonas del sur y hasta 229 caracoles vermiformes apiñados en menos de un metro cuadrado.” (Izakson, 2004:163 )<sup>62</sup>

---

<sup>62</sup> Izakson, Orna. (2004) Las Costas de California: Migraciones Marinas y Colapso de la Cadena Trófica. en: Montavalli, Jim (2004) (comp) *El Cambio Climático. Crónicas desde las zonas de riesgo del planeta*. España: Paídos, 271p.p. ISBN: 84-493-1744-4

#### 2.4.2. Hidrogeología y recursos hídricos

El deshielo provoca un aumento en el nivel del mar; El aumento del nivel del mar provocaría la desaparición de las zonas costeras bajas y principalmente a los países insulares:

“En la actualidad existen más de 100 glaciares en rápido avance en América del Norte (glaciar de Bering en Alaska Central, el glaciar con rápidos avances más importantes del continente norteamericano) Durante la mayor parte de su vida, un glaciar de avance rápido se comporta de manera normal, moviéndose a paso de tortuga, quizás 5 centímetros al día. Sin embargo, a intervalos regulares de 10 a 100 años estos glaciares se disparan a una velocidad 900 veces superior a la normal.”(Ericsson, 1990:169)

Otra posibilidad es que al descongelarse el hielo de la Antártica provocaría un aumento en el albedo, inestabilizando los sistemas de circulación oceánica y atmosférico, creando un enfriamiento importante del clima. (Ericsson, 1990:171)

Los casquetes glaciares contienen el 30 % de agua dulce. Además de soportar la vida de los osos polares, los lobos marinos, y algunas aves, que buscan las condiciones de temperatura y seguridad necesarias para su vida.

Incremento de la temperatura de los océanos, provocaría la destrucción de los arrecifes de coral por el aumento de temperatura, ya que estos son muy sensibles a los cambios de temperatura, pues sufren de estrés por calentamiento del agua.

Los arrecifes son el hogar de la tercera parte de los peces que hay en los océanos:

“Un nuevo estudio publicado en la revista Science en julio de 2003, basado en datos recopilados por científicos británicos en 263 arrecifes de coral del Caribe, mostraba,.. en los tres últimos decenios, el manto de coral ha disminuido un 80 %.” (Russel, 2004: 114 )<sup>63</sup>

Algunos autores sostienen que puede existir un incremento del número de huracanes y ciclones así como su fuerza, debido al aumento de la temperatura oceánica, sin embargo autores como Buendía (2005) sostiene que existen otros fenómenos que inciden en la presencia de las tormentas tropicales como son las manchas solares, donde se observa que existe una coincidencia entre el efecto del mínimo de manchas solares del ciclo solar de once años y los ciclones tropicales que se generan en el atlántico que atraviesan la península de Yucatán e incluso:

---

<sup>63</sup> Russell, Dick (2004). Antigua y Barbuda: Islas bajo asedio. En Montavalli, Jim (2004) (comp) *El Cambio Climático. Crónicas desde las zonas de riesgo del planeta*. España: Paídos, 271p.p.

“En las ocasiones en que un ciclón tropical atraviesa a la península Yucateca sin que existe el mínimo mínimorum de manchas solares, se ha observado que hay un decaimiento de ellas, cuando están en un incremento constante” (Buendía, Alcalá, González, 2005: 22)<sup>64</sup>

Son consecuencias: La disminución de las cosechas en las regiones de desarrollo, una disminución en las reservas de agua principalmente en el Mediterráneo y sur de África, lluvias intensas y al mismo tiempo sequías en la década de los 70s las zonas de tierra muy seca eran del 15 %, en el 2003 aumento al 30 %.

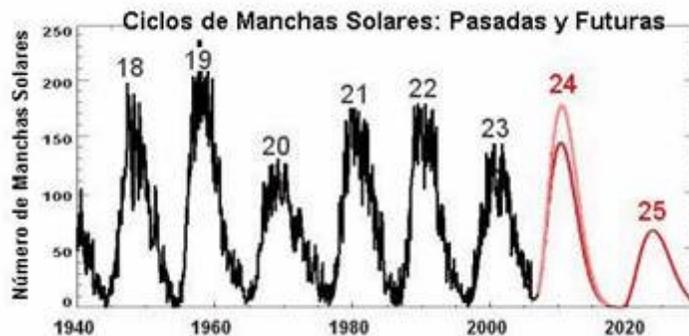


Imagen 9: Ciclos de Manchas solares. En: <http://www.ideam.gov.co/radiacion.htm>

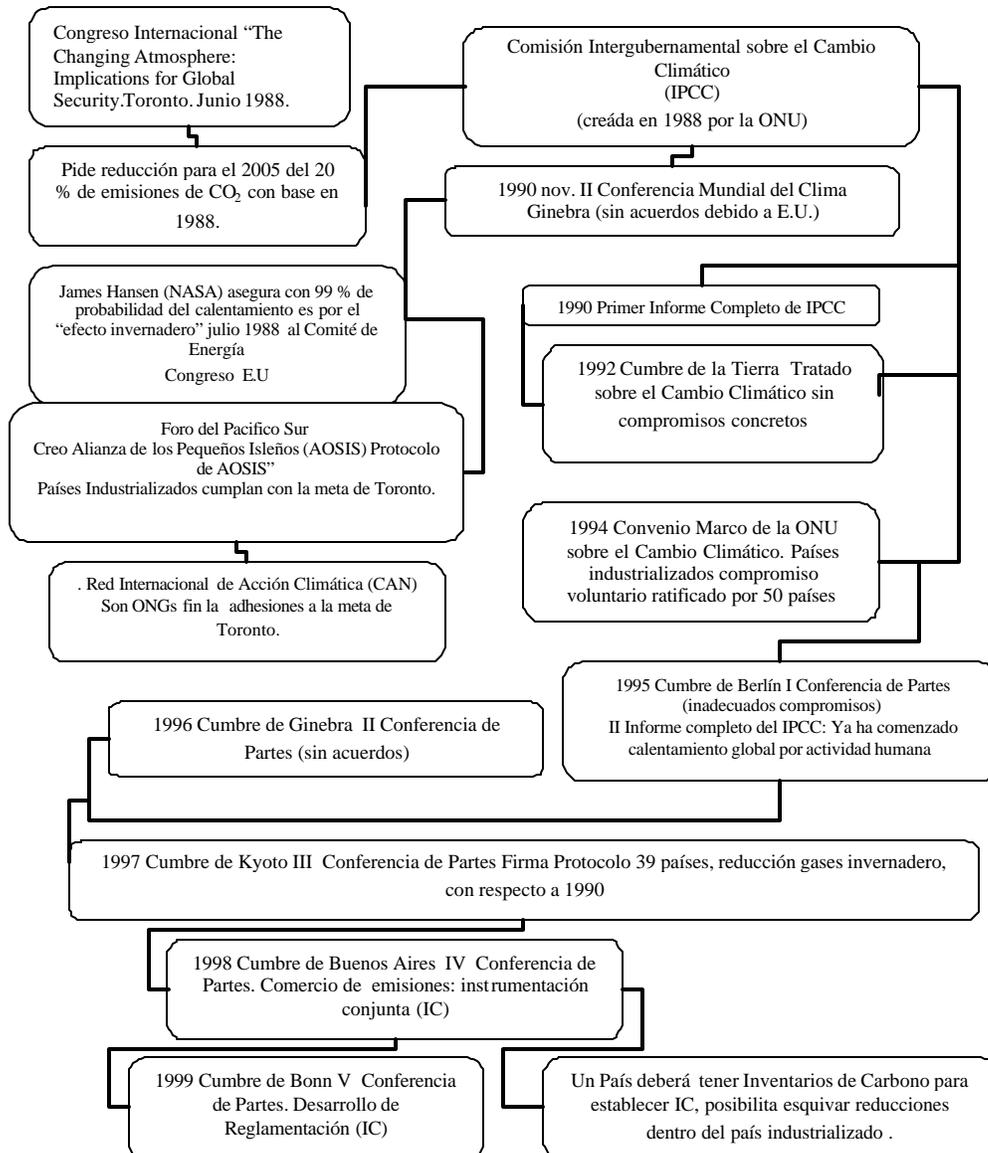
---

<sup>64</sup>Buendía Carrera, E., Jaime Alcalá G. y Arturo González H. (2005) “Las Manchas Solares y los Ciclones Tropicales” en: *Clima y Cosmos. Revista de Divulgación Científica e Investigación*. México: Instituto de Astronomía y Meteorología Universidad de Guadalajara, V. 2 núm. 1 enero-marzo 2005

## 2.4.3. Acciones en los ámbitos nacional e internacional frente al Cambio Climático

### 2.4.3.1. Breve cronología de acciones internacionales.

#### Acciones hacia el Cambio Climático Global<sup>65</sup>



**Diagrama 4 :Las acciones en política internaciones se han realizado sobre Cambio Climático Realizó: Hemery Lima**

<sup>65</sup> Síntesis realizada a partir de *¿Cómo actuar "Juntos" contra el Cambio Climático?*. (1995) México: Red Informática PASOS. Pág. 25 a 32

#### 2.4.3.2. El Cambio Climático en México y la Educación

Las Políticas de intervención, organizadas a través de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007), coordinadas por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, cuyo objetivo es:

“coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, a la adaptación frente a los efectos del cambio climático y, en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México e la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y las demás instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kyoto.”<sup>66</sup> (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007: 15)

El cambio climático es considerado por la Administración Pública como un problema de seguridad nacional, por lo que explicita en esta Estrategia:

“El cambio climático es un problema de seguridad estratégica nacional y mundial, por lo que es urgente incrementar los esfuerzos de mitigación (reducciones de emisiones de GEI) y desarrollar capacidades de adaptación ante los impactos adversos previsibles.” (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007: 21)

En cumplimiento a lo señalado por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que señala en su artículo 6:

“La educación y la sensibilización de la sociedad así como la formación de recursos humanos especializados y el acceso a la información, juega un papel trascendental para enfrentar el cambio climático.” (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007: 38)

Uno de los compromisos adquiridos en el Decenio dedicado a la Educación para el Desarrollo Sostenible, a partir del 2005, por lo que firma el Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible en marzo del 2005. El 22 de abril del 2007 la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Secretaría Educación Pública, firmaron las Bases de Coordinación:

“con el objetivo de Desarrollar un Programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad” con una vigencia hasta el 30 de noviembre del 2012, Este documento favorecerá la incorporación de la educación ambiental

---

<sup>66</sup> Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (2007) *Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007)*, México: SAGARPA/ SEDESOL/SEMARNAT /SRE /SCT /SE /SENER. Pág. 15

como eje transversal en el Sistema Educativo Nacional.” (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007: 38)

Por el momento los esfuerzos realizados por la SEMARNAT a través de son: Un portal de Internet, construido con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología, El fondo del Medio Ambiente Mundial y el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, lanzado en marco del la XI Conferencia de las Partes Celebrada en Montreal en diciembre del 2005: [http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/...](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/...)

Un texto “*El cambio Climático. El día que me cambio el clima*”, dirigido a niños. Además de un cuadriptico dirigido al público en general, las cuales forman parte de las estrategias de Educación Ambiental para la Sustentabilidad<sup>67</sup> diseñados por la SEMARNAT

---

<sup>67</sup> Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México 2006-2014. México: SEMARNAT, pág. 38

### 3. PROCESO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio de caso descriptivo, ubicado en un paradigma interpretativo de Investigación, que permitió reconocer la realidad, las características del contexto, en cuanto a tiempo, espacio en el momento que se realizó la investigación.

“Un caso, es la descripción de una situación real, en un espacio y tiempo determinado. El caso contiene una información que se transmite a lo largo del texto. Dicha información, es siempre limitada”<sup>68</sup> (Álvarez, 1999:18 )

Para el presente trabajo se tomó la metodología de investigación de Calixto (2006) para conocer las Concepciones Alternativas del Cambio Climático Global en los estudiantes del Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco, esta Unidad se encuentra localizada al sur de la Ciudad de México, en la delegación Tlalpan.

Para el procedimiento de recolección de los datos sobre las concepciones alternativas sobre el cambio climático global, y otras que se integraron al estudio de forma paralela como son el medio ambiente y la educación ambiental en los alumnos de sexto semestre, fue a través de un instrumento que se construyó específicamente para este estudio de caso, que permite recabar de manera descriptiva como lo señala Pérez:

” La descripción suele ser cualitativa, es decir, los estudios de casos usan técnicas narrativas y literarias para describir, producir imágenes y analizar situaciones”<sup>69</sup>.(Pérez S, 1998:93)

Para el presente trabajo se utilizó la propuesta metodología de Calixto (2006)<sup>70</sup> para la elaboración del instrumento que permitió la recopilación de las concepciones alternativas, así como los indicadores, de las concepciones investigadas.

Dicha metodología permitió identificar los enunciados con conocimiento proposicional, a partir de investigación documental así como una entrevista realizada a un investigador el Doctor Enrique Javier Buendía Carrera, Jefe del Departamento De Climatología, Física e Dinámica del Centro de Ciencias de la Atmósfera Universidad Nacional de México sobre el tema del Cambio Climático, la entrevista entendida como una forma de conocer la

---

<sup>68</sup> ALVAREZ GARCIA, Isaías. (1999) *Planificación y desarrollo de proyectos sociales y educativos*. México :Limusa, pp.122

<sup>69</sup> PEREZ SERRANO, Gloria (1998) *Investigación Cualitativa Retos e interrogantes. I*. España: Muralla, pp. 231.

<sup>70</sup> Calixto Flores, Raúl (2006) *La enseñanza de la Biología. Aspectos para su estudio en la secundaria*. México: Universidad Pedagógica Nacional. 224p. ISBN 970-702-204-3

realidad al establecer un intercambio verbal que de pie a la obtención información de manera profunda:

“La entrevista es un intercambio verbal...,que nos ayuda a reunir los datos durante un encuentro, de carácter privado y cordial, donde una persona se dirige a otra y cuenta su historia, da su versión de los hechos y responde a preguntas relacionadas con un problema específico” (Sierra, 1998:282)<sup>71</sup>

Con esta información así como con la transcripción de la entrevista se ordenaron las categorías en una red de relaciones y se procedió al desarrollo de un mapa conceptual sobre el Cambio Climático que permitió identificar la jerarquía y relación entre conceptos asociados al Cambio Climático Global, como son el Efecto Invernadero, Atmósfera, el Calentamiento Global. El mapa conceptual se reviso con un especialista en el Campo de Conocimiento el cual valido el contenido de los enunciados proposicionales y del mapa.



**Fotografía 1: Proceso de validación por jueceo del instrumento. Fotografía: Rodrigo López**

A partir de esto se redactó los enunciados proposicionales que son pie a las preguntas que dan forma al guión de entrevista abierta realizada a 10 estudiantes, 9 de la cuales fueron mujeres y 1 hombre fueron seleccionados de forma aleatoria y dependiendo de la accesibilidad de los estudiantes para las entrevistas dichas entrevistas se realizaron en el patio central de la Universidad Pedagógica Nacional y fue en forma individual además de un docente de Pedagogía sobre las concepciones alternativas que tienen sobre el cambio Climático Global, en octubre del 2007, misma que se grabo en forma digital para su

---

<sup>71</sup> Citado por Galindo Cáceres, Luis Jesús. (1998) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: Prentice Hall/Addison Wesley

posterior transcripción y análisis, lo que permitió una primer categoría de análisis, identificando el significado, los elementos nucleares y conceptos que dan el sentido a las concepciones alternativas de los estudiantes.

A partir de este cuestionario se construyó un primer instrumento el cual se piloteó con 10 estudiantes de pedagogía de quinto semestre. Posteriormente se realizó la transcripción y análisis de las respuestas lo que permitió la identificación de distintas concepciones alternativas, lo que permitió ajustes y modificaciones del instrumento.



**Fotografía 2: Apoyo del personal docente de la UPN para la elaboración del piloteo. Foto: Tonatiah Aroche**

A partir de este cuestionario se formuló un segundo instrumento: un cuestionario mixto, estructurado en dos secciones una de datos generales y otra específica con dos secciones la primera con seis preguntas abiertas y la segunda sección con 10 preguntas cerradas, el cual se validó y analizó por cinco académicos de la Universidad Pedagógica Nacional pertenecientes a la Maestría de Desarrollo Educativo, lo que permitió hacer ajustes pertinentes y obtener el instrumento definitivo.

Para la aplicación del instrumento se tomó como una muestra de estudiantes de sexto semestre pertenecientes a las seis licenciaturas con las que cuenta la Universidad que son:

- Licenciatura en Sociología de la Educación
- Licenciatura en Educación Indígena
- Licenciatura en Educación de Adultos
- Licenciatura en Administración Educativa
- Licenciatura en Psicología Educativa.
- Licenciatura en Pedagogía

La muestra estuvo conformada por 165 alumnos, donde 135 son mujeres y 30 hombres cuya edad promedio es de 22 años, la mayoría son egresados de escuelas de bachillerato

120 alumnos, 34 no contestan y seis comentan que tienen estudios superiores de licenciatura.

El acceso a los estudiantes para determinar la muestra estuvo mediado por la accesibilidad de los docentes que permitieron la entrada a sus grupos para a aplicación de los cuestionarios mismo que se realizó en los meses de febrero y abril del 2008, como se señala a continuación:

**Tabla 6: Distribución de grupos por licenciatura. Elaboró: Lima Sánchez Hemery.**

Licenciatura en:	Grupo	alumnas	alumnos	Total de alumnos	Fecha de aplicación
Psicología Educativa	162	36	3	39	13-02-2008
Pedagogía	162	32	2	34	12-03-2008
Sociología de la Educ.	161	21	5	24	22-02-2008
Administración Educ.	161	18	10	28	22-02-2008
Educación Indígena	161	21	8	29	18-02-2008
Educación de adultos	161	9	2	11	22-02-2008
Total de alumnos (as)		135	30	165	

Es necesario indicar en la licenciatura de Educación de Adultos, Educación Indígena y Sociología de la Educación son grupos únicos, en el caso de Administración Educativa sólo existen dos grupos, mientras que en Pedagogía, son siete grupos y en Psicología de la Educación son 5 grupos en total, siendo este el total de grupos de sexto semestres del turno matutino.

**Fotografía 3: Participación entusiasta del alumnado durante la aplicación del instrumento. Foto: Hemery Lima.**



La aplicación de cuestionario fue dentro del tiempo de clase, dentro del salón al interior de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco, para el cual se contó con el apoyo de los docentes quienes cedieron de 30 a 35 minutos de su tiempo clase, generalmente el docente cedió este último periodo al final de su sección. La mayoría de los docentes permaneció dentro del salón en el momento de la aplicación. Se utilizó fotografía digital.

Para el Análisis e interpretación de los resultados obtenidos se procedió a el diseño ex profeso de una base de datos en Access de Office donde se transcribieron las respuestas, con base en las categorías que surgieron de las entrevistas a los estudiantes y a los 10 cuestionarios aplicados, estas categorías se observan en el instrumento.

Las categorías que se establecieron de las concepciones alternativas de los estudiantes, se basaron en el planteamiento realizado por Calixto (2006) las son:

Conocimiento aceptable (ca); conocimiento parcial (cp) alternativa inadecuada (ai) y conocimiento contradictorio (con).

Por lo tanto en el presente trabajo se tomaron las categorías:

Conocimiento aceptable (ca) aquella concepción alternativa que se encuentra cerca al conocimiento científico; conocimiento parcial (cp) se acerca al conocimiento científico, o cumple con una parte del conocimiento científico; conocimiento inadecuado (ci) la concepción alternativa que no posee, ni se acerca al conocimiento científico; conocimiento contradictorio (cc) concepción alternativa que posee un conocimiento que se contradice por su base científica aunque el sujeto no sea conciente de esta contradicción. A partir de esta se procedió al análisis de los datos recabados a través estas categorías.



**Fotografía 4: Aplicación del instrumento en aulas de la UPN Ajusco. Foto: Rodrigo López**

## 4 RESULTADOS.

En el siguiente apartado se dan los resultados de este estudio exploratorio sobre las concepciones alternativas de los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre el Cambio Climático Global así como sobre algunas otras concepciones alternativas como el medio ambiente y la educación ambiental, en un primer apartado se hace alusión a datos obtenidos a partir de entrevistas semiestructuradas dirigidas a estudiantes de la Universidad, mismas que fueron grabadas y registradas para analizarlas a partir de frases enunciados textuales que permitieron comprender que tipo de concepción alternativa tenían. Y en el segundo apartado los resultados e interpretaciones de los cuestionarios aplicados a la muestra de estudiantes de sexto semestre turno matutino de las licenciaturas, cuyo análisis se basó en una primera parte en el análisis de frases enunciados, donde nuevamente se observaba la concepción alternativa del estudiante así como la identificación del tipo de conocimiento que tenía.

### 4.1 Análisis e interpretación de resultados de entrevistas.

La información recogida sobre si la educación ambiental ha sido vista como un contenido dentro de la formación de las estudiantes, ha sido elocuente, las estudiantes señalan que no han visto formalmente esta temática, y que como un tema de comentarios sobre lo ambiental se ha dado de manera esporádica, pero nunca con profundidad, en el caso de esta aseveración dos de las entrevistadas son de quinto semestre y una de séptimo.

Es necesario reconocer que aunque no llevan la materia la concepción que tienen sobre su carrera como pedagogas, les señala que la educación ambiental debería ser parte de su campo de estudio, entendiendo su campo como lo educativo, o lo formativo:

“debería de tener una formación así y no la tenemos hablamos de lo poco que sabemos y oímos a través de los medios de comunicación, pero así una cultura, una teoría...haría falta, no esta de más”<sup>72</sup>  
si mi campo es la educación creo que,..., cualquier tema de formación es asunto de un pedagogo,..., por que no darnos ambiente”<sup>73</sup>

Sobre la concepción alternativa que tiene sobre la educación ambiental, parten desde la explicación de medio ambiente como una “esfera” donde interactúa y se desarrolla el ser humano, es interesante señalar que esta concepción alternativa se centra a partir de lo natural, como una educación ambiental donde es necesario cuidar, entender y explicar este medio ambiente:

---

<sup>72</sup> Entrevista 2ep.

<sup>73</sup> Entrevista 3ep.

“es explicarte, entender, cuidar, todo aquello que implica esta esfera en la cual también cual se esta desarrollando, y con la cual tienes interacción”<sup>74</sup>

Aunado a esta concepción alternativa de medio ambiente vista como un recurso y donde la educación ambiental es el cuidado del medio ambiente y de los recursos:

“el cuidado del medio ambiente o te enseñan.., los recursos..con los que cuenta el planeta..que tengan que ver ecología, con el ambiente.”<sup>75</sup>  
“el reconocimiento de los recursos... enseñaran a aprovecharlos”<sup>76</sup>

Otra concepción alternativa sobre la educación ambiental es la que tiene como una formación de sujetos en valores y el papel que juega el medio natural sobre las necesidades del ser humano:

“Formar sujetos...a tener sobre todo cultura y hacerlo...participe de su contexto que lo rodea...que sea responsable, tenga valores y valores que salgan de si...empiece a pensar sobre los otros y los otros implica el ambiente”<sup>77</sup>  
“si entender que necesitas, el ser humano siempre va a estar en el ambiente, entonces entender que necesitamos que esas acciones no sean reversibles en un sentido negativo, que halla un equilibrio en ellos que y no nos valla definitivamente a este a ... perjudicar como sociedad”<sup>78</sup>

Todas estas concepciones alternativas parten de ver a la educación Ambiental limitada al medio natural, alejado de una visión integrado de todo el medio ambiente donde se relaciona el ser humano: lo social, lo cultural, lo construido, lo transformado no existe una concepción alternativa con conocimiento adecuado sobre la educación ambiental y tampoco sobre la concepción alternativa con conocimiento adecuado del medio ambiente.

En las explicaciones sobre el cambio climático dadas por las alumnas se establece una relación entre el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono, siendo esta última la causa del calentamiento global, una concepción alternativa con conocimiento contradictoria, ya que la destrucción de la capa de ozono ocasiona la reducción de la temperatura.

---

<sup>74</sup> Entrevista 4dp.

<sup>75</sup> Entrevista 1ep.

<sup>76</sup> Entrevista 3ep.

<sup>77</sup> Entrevista 4dp.

<sup>78</sup> Entrevista 4dp.

“nombro el problema del calentamiento global, porque eso ha producido grandes cambios en nuestro clima, los huracanes”<sup>79</sup>,

“tanto la contaminación llegará hasta la capa de ozono y la va haciendo más delgadita y entonces los rayos del sol penetran más sobre la tierra y entonces provoca un calentamiento más universal de nuestro planeta”<sup>80</sup>

Las alumnas concluyen que los problemas ambientales como el cambio climático, es un problema actual, que sienten a través de las variaciones entre las estaciones del clima.

Si bien los elementos que toman para construir sus concepciones alternativas, son tomados de los medios de comunicación, es interesante que ellas mismas sostienen que no es una información completa, y que necesitan mayor información de fuentes más cercanas y científicas.

En la siguiente sección se hablara sobre los datos obtenidos a partir de la aplicación del instrumento en la muestra de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre las Concepciones alternativas que ellos tienen sobre el Cambio Climático Global.

#### **4.2 Análisis e interpretación de resultados de cuestionarios.**

En este apartado esta dividido en dos secciones, la primera sección, comprenden la primera sección del instrumento, que corresponde a seis preguntas abiertas, para el análisis de esta sección se sistematizó la información para su manejo en un base de datos<sup>81</sup> que se diseño para tal efecto, donde a partir de la transcripción de cada uno de los registros su análisis a partir de la interpretación de las respuestas por palabras o enunciados, clasificando las concepciones alternativas de cada una de las respuestas con las según sus aspectos, lo que permitió establecer que tan cercano o lejano se encuentra del conocimiento científico y también permitió reconocer diferencias entre los diferentes grupos de licenciatura de la muestra. Para estos aspectos se toma el trabajo de Calixto (2006 :7)<sup>82</sup>

Conocimiento aceptable (ca): Aquel que es apegado al conocimiento científico.

Conocimiento parcial (cp): es el que se acerca al conocimiento científico o aceptado

Conocimiento inadecuado (ci): cuando no se sabe o no se acerca al conocimiento científico.

Conocimiento contradictorio (cc): los conocimientos no son consistente.

---

<sup>79</sup> Entrevista 2dp.

<sup>80</sup> Entrevista 2ep.

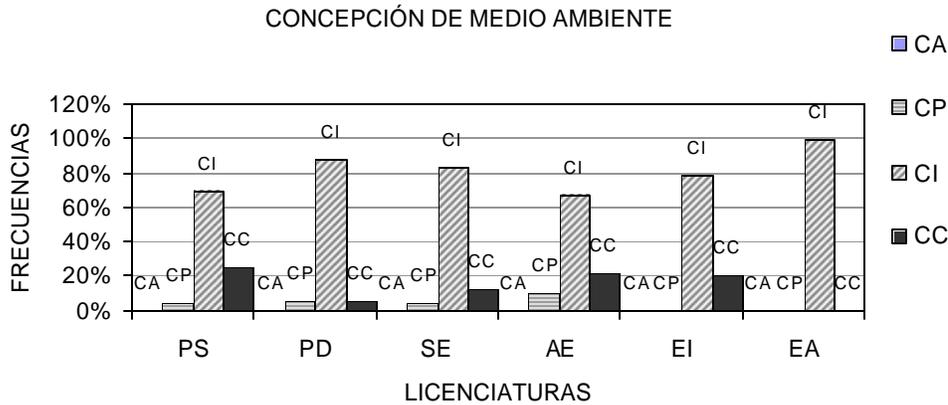
<sup>81</sup> La Base de Datos se diseño en el software Access de Microsoft, misma que se importo a Excel de Microsoft, para el manejo de los datos, lo que permitió la construcción de las gráficas, que se observan dentro del texto.

<sup>82</sup> Calixto Flores, Raúl (2006) *La enseñanza de la Biología. Aspectos para su estudio en la secundaria*. México: Universidad Pedagógica Nacional. ISBN: 970-702-204-3

A continuación se puede observar los resultados de cada una de las preguntas.

a) ¿Qué es para ti el Medio Ambiente?

En esta pregunta se observa que la concepción alternativa que tienen los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, de la muestra se encuentra en el indicador de conocimiento inadecuado, con un porcentaje desde el 67 % hasta el 100 % en el caso de los estudiantes de Educación de Adultos, es necesario recordar que en el caso de esta última licenciatura, la población total del grupo de sexto semestres es de sólo de 11 personas.



En la tabla inferior se observa que la respuesta dada a la pregunta abierta, no le corresponde en ningún caso, a una concepción alternativa con conocimiento adecuado, y esto es observable en la totalidad de las carreras.

1.- Concepción Alternativa sobre el medio ambiente

Frecuencias por indicador:

LIC.	CA	CP	CI	CC	Total
PS	0.00%	5.13%	69.23%	25.64%	100.00%
PD	0.00%	5.88%	88.24%	5.88%	100.00%
SE	0.00%	4.17%	83.33%	12.50%	100.00%
AE	0.00%	10.71%	67.86%	21.43%	100.00%
EI	0.00%	0.00%	79.31%	20.69%	100.00%
EA	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%

Nivel de Complejidad de la Concepción Alternativa de Medio Ambiente  
Por Licenciatura

A demás de clasificar la concepción alternativa de los estudiantes sobre medio ambiente se clasifico según los niveles de complejidad de la concepción, por lo cual se determino el nivel por licenciatura.

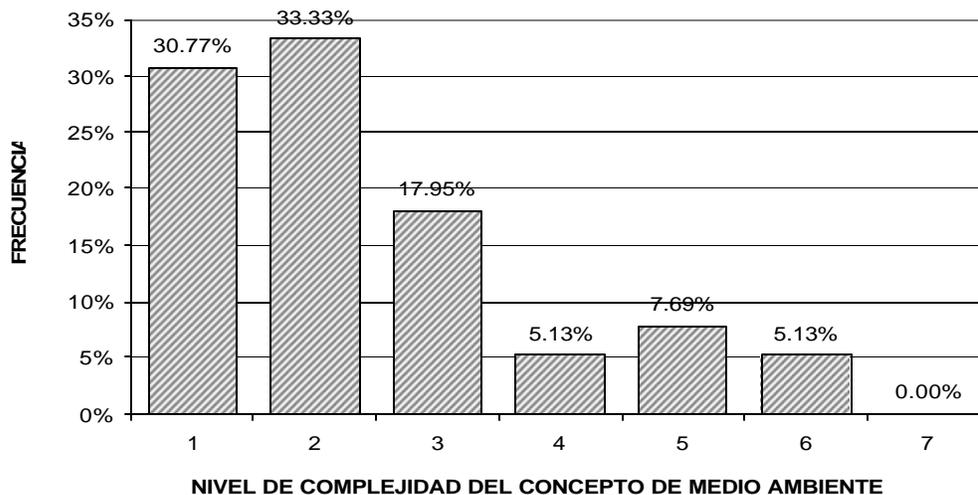
En este caso se utiliza la clasificación de González (2004):

Niveles de complejidad.
1.- El medioambiente es un lugar
2.- El medioambiente es un lugar que contiene cosas vivas.
3.- El medioambiente es un lugar que contiene cosas vivas y gente
4.- El medioambiente es un lugar donde interactúan elementos vivos e inertes
5.- El medioambiente hace cosas por la gente
6.- La gente es responsable por el medioambiente
7.- El medioambiente es el resultado de la interacción entre los elementos que lo forman.

Licenciatura en Psicología.

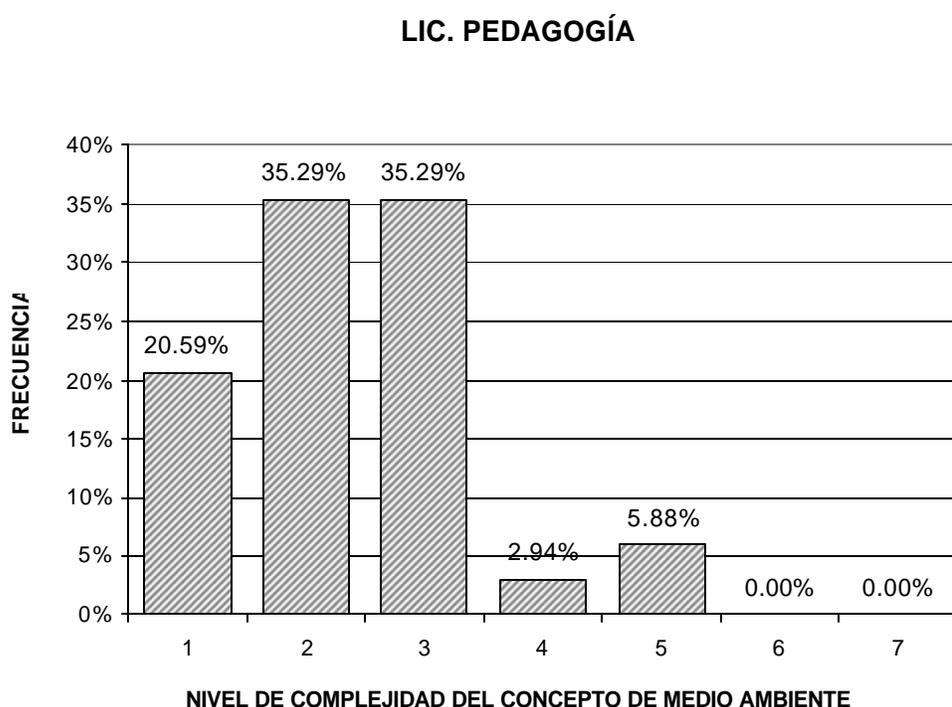
En el caso de los alumnos de la licenciatura de Psicología las concepciones alternativas sobre el medio ambiente se encuentran en los dos primeros niveles de complejidad, como lugar con un 30.77 % y como suma de elementos vivos con un 33%, mientras que nadie da una respuesta de interacción entre los elementos sociales y naturales, así como una relación entre estos.

#### LIC. PSICOLOGIA



Licenciatura en Pedagogía.

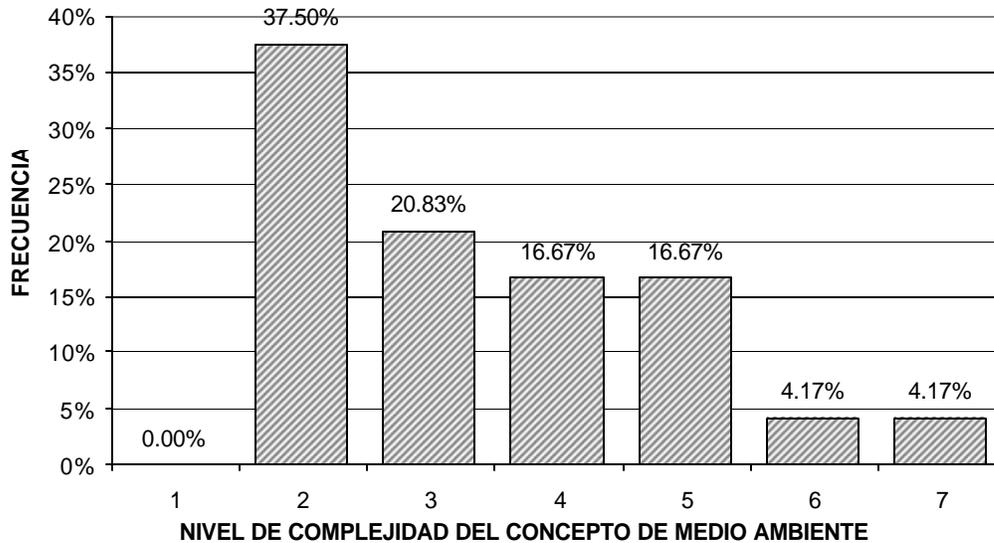
Para los alumnos de pedagogía la mayor proporción se sitúa en la segunda y tercer nivel de complejidad: el medio ambiente como un lugar que contienen cosas vivas y la tercera que un lugar que contiene a cosas vivas y seres humanos, sin embargo es sus respuestas no dieron concepciones alternativas sobre el medio ambiente en el nivel seis y siete donde se establecen responsabilidades y relaciones entre los sistemas naturales y sociales.



Licenciatura en Sociología de la Educación

El mayor rango de frecuencia se encuentra en el nivel dos de complejidad, el medio ambiente como lugar donde se encuentran seres vivos.

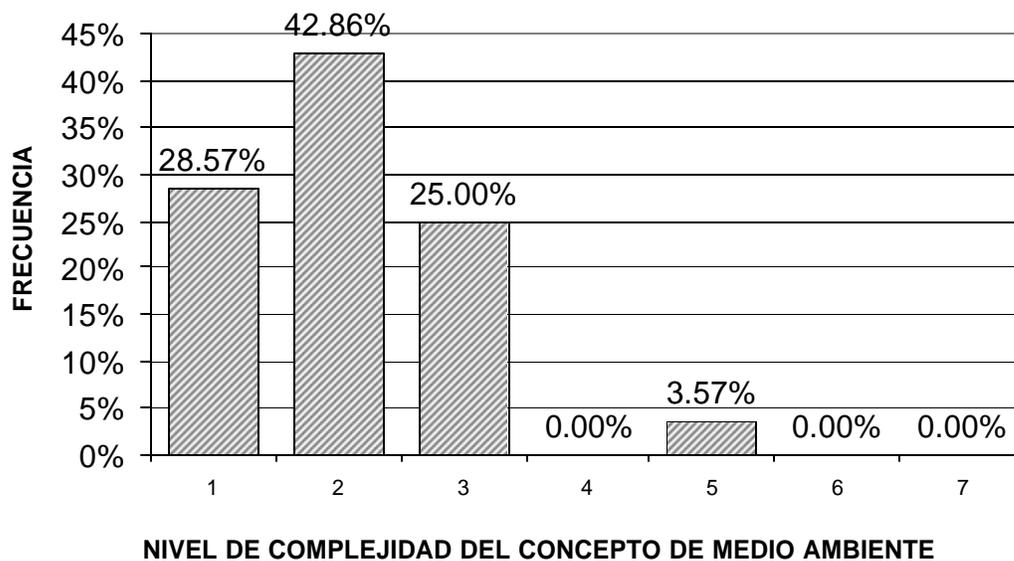
### LIC. SOCIOLOGÍA EDUCATIVA



Licenciatura en Administración Educativa

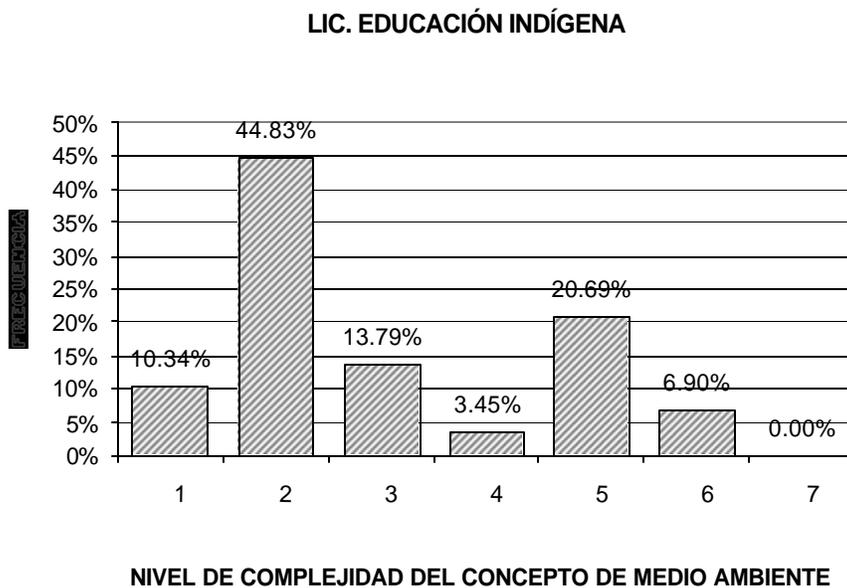
Los niveles de complejidad de la concepción de medio ambiente registrados en las respuestas de los alumnos se sitúan en el segundo nivel en el de lugar donde se encuentran seres vivos.

### LIC. ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA



### Licenciatura en Educación Indígena

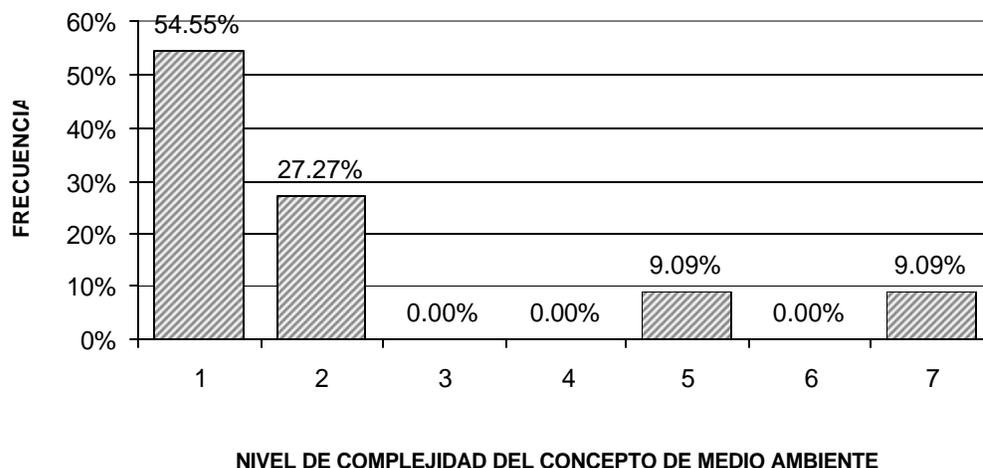
El análisis de las respuestas da que el 44% de la población considera al medio ambiente como un lugar con seres vivos, con respecto al nivel donde el medio ambiente es la relación entre lo social y lo natural, no es considerado como parte del medio ambiente.



### Licenciatura en Educación de Adultos

Los alumnos consideraron que el medio ambiente es un lugar, es lo que les rodea, esto fue en más de la mitad de sus respuestas.

## LIC. EDUCACIÓN DE ADULTOS



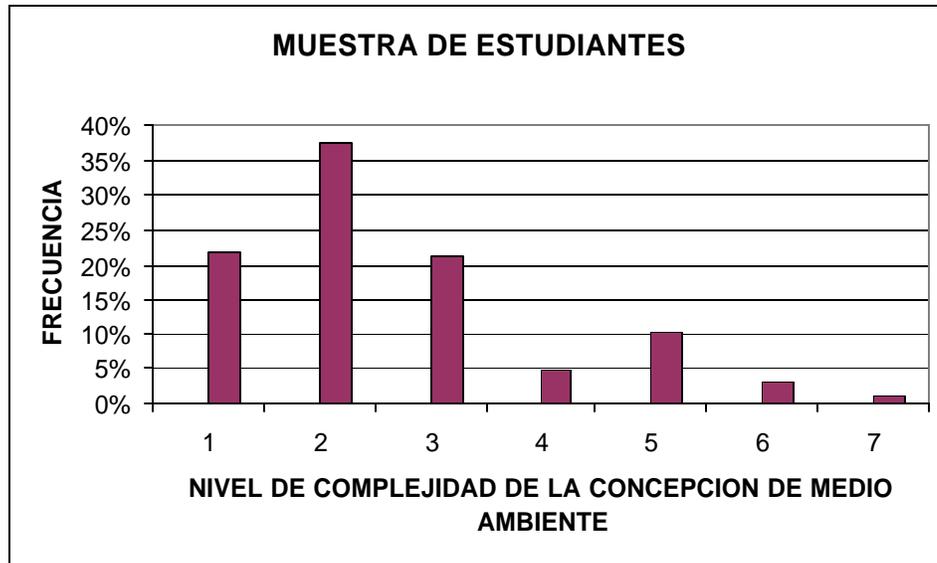
### Resultados en la muestra

Estas tendencias se ven resumidas en la siguiente tabla en la cual se observa que la concepción alternativa de medio ambiente tiende al nivel dos (de cosas vivas) y le sigue el de el primer nivel (de medio ambiente como de lugar) y el tercer nivel (el medio ambiente como un lugar donde existen seres vivos y gente). La mayoría de las respuestas se encuentran en los tres primeros niveles, donde el medio ambiente se conceptualiza como una suma de elementos, pocas son las respuestas que lo determinan como que existen relaciones entre los elementos.

### MUESTRA DE ESTUDIANTES DE SEXTO SEMESTRES DE LAS LICENCIATURAS NIVEL DE COMPLEJIDAD DE LA CONCEPCIÓN DE MEDIO AMBIENTE

1	Lugar	21.82%
2	Cosas vivas	37.58%
3	Cosas vivas y gente	21.21%
4	Interacción vivos e inertes	4.85%
5	Hace cosas	10.30%
6	Gente responsable	3.03%
7	Interacción de sistemas sociales y naturales	1.21%
Total		100.00%

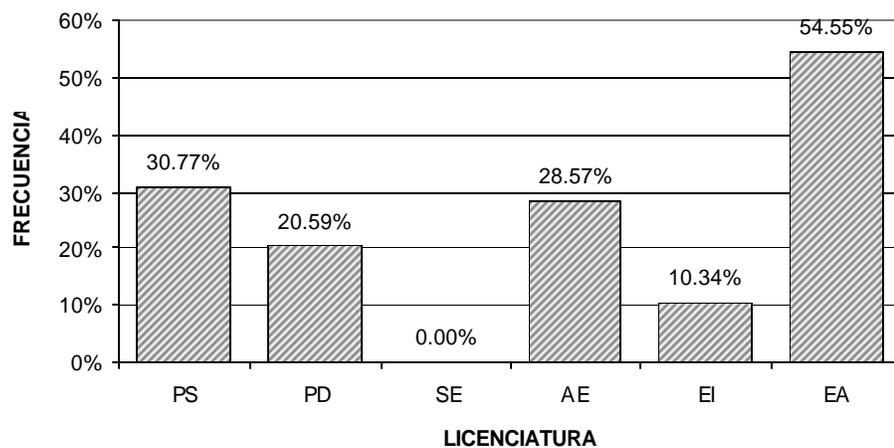
En la siguiente gráfica se puede ver que de la muestra de 165 estudiantes de sexto semestres del turno matutino de la UPN, el 37 % tiene una concepción del medio ambiente en un segundo nivel, como un lugar que tiene cosas vivas, seres vivos, donde



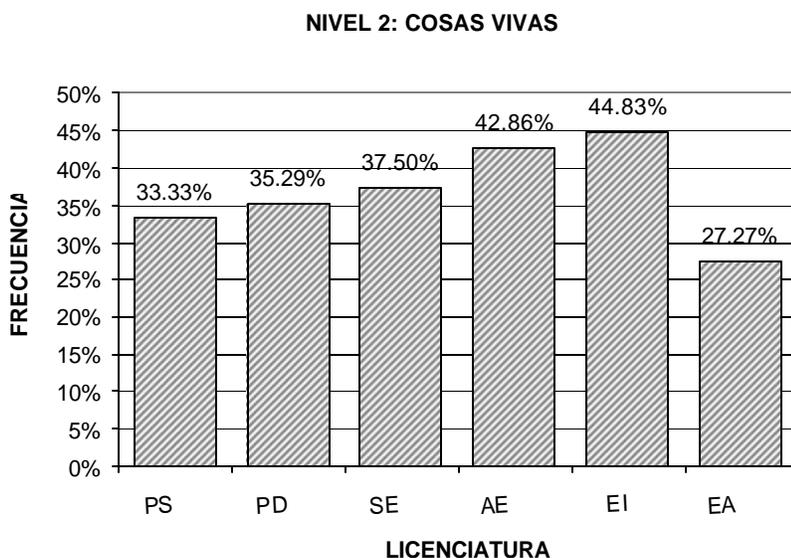
no establece ninguna interacción ni relación de dependencia entre ellos y los seres humanos ya que ve al medio ambiente externo.

En la siguiente gráfica se puede observar las respuestas dadas por cada una de las licenciaturas que entran en la concepción de medio ambiente como lugar, donde las respuestas son “es todo lo que nos rodea”, “es el contexto geográfico”, “es el medio físico que nos rodea”, es interesante que la licenciatura en sociología, no tienen respuestas que entren en esta categoría.

#### NIVEL 1: LUGAR

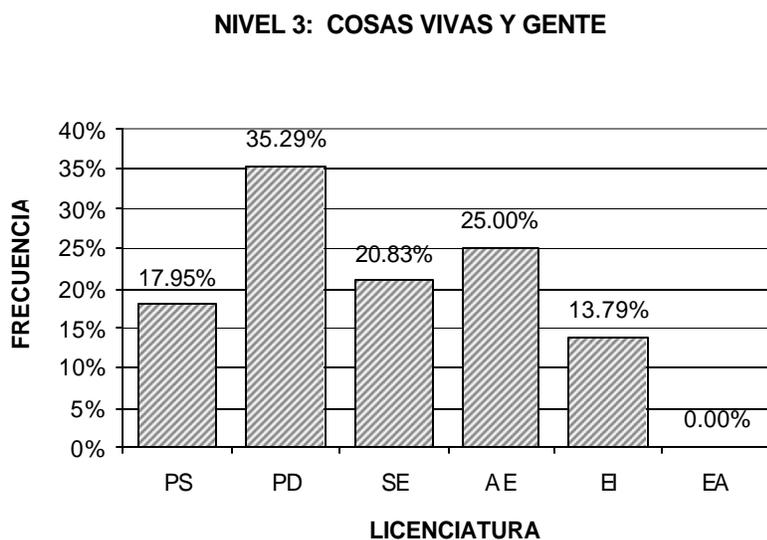


La frecuencia que se observa en las respuestas en el nivel dos: el medio ambiente como un lugar con seres vivos, se ve que en la mayoría de las licenciaturas es mayor al 30

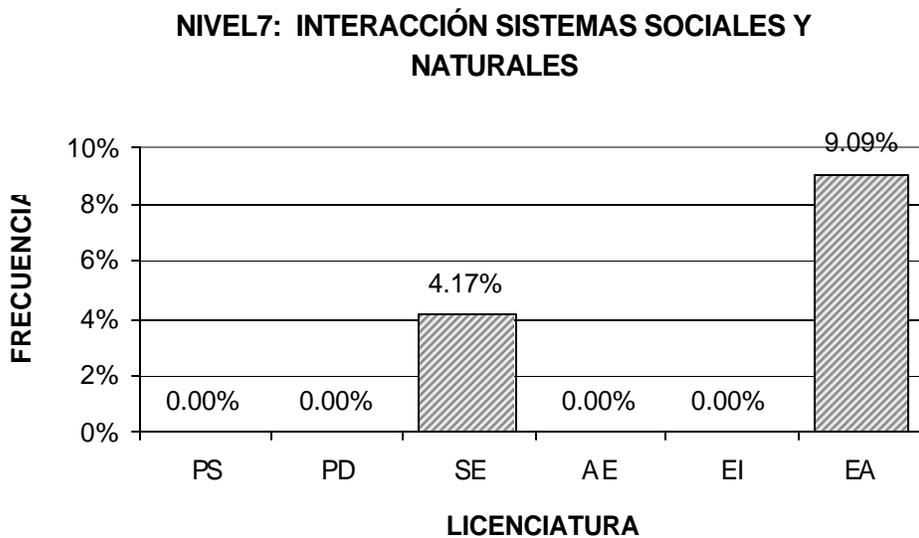


%,llegando a un 44 % en el caso de Educación Indígena, menos en el caso de los estudiantes de Educación de Adultos.

En la muestra el nivel 3 de cosas vivas y gente, donde la concepción alternativa que tienen sobre el medio ambiente incluye al ser humano, se observa que en Pedagogía (PD) se encuentra la el mayor promedio porcentual, esto es en Pedagogía 35.29 % se encuentra en el nivel dos el medio ambiente como cosas vivas y 35.29 se sitúa en el nivel 3, el medio ambiente como cosas vivas y gente, por lo que tienen el mismo promedio porcentual.



Dentro de la muestra se nota que las categorías que toman al medio ambiente como una relación entre lo natural y social, donde se da una interacción en los dos sentidos casi no es reconocida dentro de las respuestas de los estudiantes, si bien los de Educación de Adultos señala casi un 10 %, es necesario recordar que el grupo de sexto sólo cuentan con 11 alumnos en clase, y un 9 % significaría que sólo una persona dio esa definición.

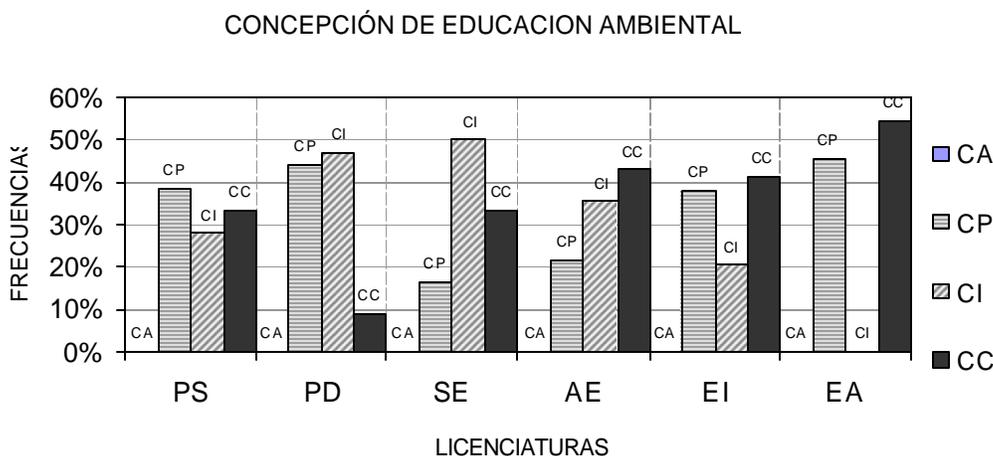


A continuación se dan ejemplos de las respuestas dadas por los alumnos de la muestra que contienen concepciones alternativas sobre el medio ambiente:

- a (ca) (no hay registro)
- a (cp) "Es todo lo que conforma la tierra desde los animales, los recursos naturales y el hombre mismo. "(AE-09) "Es el conjunto de organismos que interactúan entre sí como plantas, animales, para mantener un equilibrio en el sistema". (AE-14) "Hay interacción entre los animales, seres humanos y su hábitat" (AE-05)
- a (ci) "Es todo lo que nos rodea" (PS-18) "el lugar y/o entorno donde vivimos PD-09 Todo lo que nos rodea la naturaleza"( PD-24)
- a (cc) "Es toda la naturaleza y sus estados o formas de vida" Reg. (PS-14)"es el conjunto de ecosistemas que rodea a todo ser vivo" (PS-19) Es todo aquello que nos rodea en donde desenvolvemos en "armonía y equilibrio" con el ambiente y los animales".( AE-01)

b)¿Qué entiendes por Educación Ambiental?

En esta respuesta se observa que no existe una concepción alternativa de educación ambiental con conocimiento adecuado, este resultado tendrá un impacto en la siguiente pregunta, ya que si su concepción alternativa del medio ambiente no es adecuada, esta se vera reflejada en la relación que establezcan con su carrera.



En el caso de Educación de Adultos. la mitad de las respuestas sobre Educación Ambiental se sitúan en conocimiento contradictorio, mientras que para la mitad de los estudiantes de Sociología su concepción de Educación Ambiental tiene un indicador de conocimiento inadecuado.

2.-Concepción Alternativa sobre Educación Ambiental  
Frecuencia por  
indicador

LIC.	CA	CP	CI	CC	Total
PS	0.00%	38.46%	28.21%	33.33%	100.00%
PD	0.00%	44.12%	47.06%	8.82%	100.00%
SE	0.00%	16.67%	50.00%	33.33%	100.00%
AE	0.00%	21.43%	35.71%	42.86%	100.00%
EI	0.00%	37.93%	20.69%	41.38%	100.00%
EA	0.00%	45.45%	0.00%	54.55%	100.00%

A continuación se dan ejemplos de concepciones alternativas sobre la Educación Ambiental que dieron los estudiantes:

- b (ca) (no hay registro)
- b (cp) "Es la educación que se nos da pra no destruir el medio ambiente que nos rodea y poder vivir en armonia y equilibrio en el." (AE-01), "Es una disciplina q'podría ser , que haga q'los demas tomen consciencia y

valoren a la naturaleza.” (PS-05),” conscientizar a la gente en el cuidado del medio ambiente.”(PS-09)

b (ci) “Sirve para ayudar a prevenir desastres naturales y para saber como cuidar el medio ambiente.” (AE-02) “Es cuando las personas cuidan los seres vivos.” (PS-03) “Es la enseñanza que se da enfocada a la naturaleza.” (EI-03)

b (cc) “La forma en que nos podemos adaptar al Medio Ambiente, controlar los recursos naturales para no afectar el planeta agotando estos ya sea rios, mares, etc.” (AE-06), “”Tiene que ver con como cuidamos a nuestro planeta, si reciclamos, si no contaminamos el aire, y claro si cuidamos las plantas.” (PD-08), “El estudio ecológico.” (P-16)

c) ¿Cuál es la relación que guarda la Educación Ambiental con los contenidos que has aprendido durante la licenciatura que cursas?

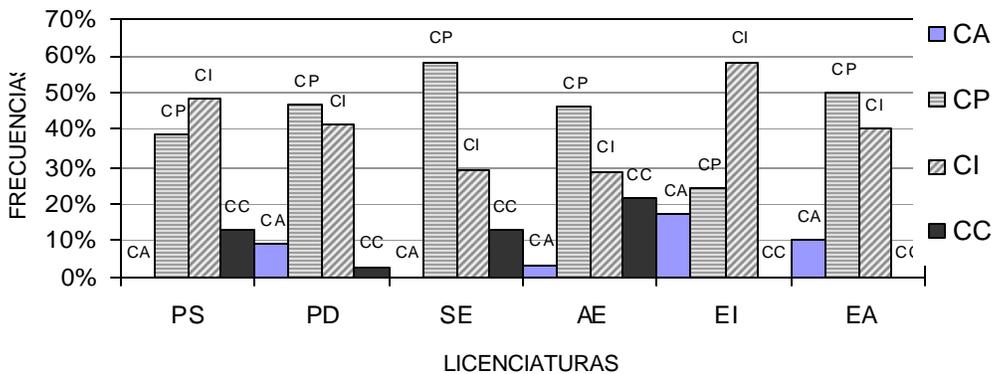
En los resultados obtenidos se observa que cierto número de alumnos establece una relación entre la Educación Ambiental y contenidos dentro de su formación, es interesante establecer que en el caso de Pedagogía los alumnos hablan de que han visto una ecopedagogía en Teorías Pedagógicas y entonces establecen un punto de encuentro en esta teoría pedagógica y la Educación Ambiental.

Para los estudiantes de Educación Indígena es interesante que la relación que establecen con su licenciatura, es a partir de la cosmovisión de los pueblos indígenas, y su relación con el medio ambiente como lo mencionan a continuación:

“La educación Indígena con educación Ambiental no puede separarse. Para la cosmología indígena el cuidado ambiental, la relación con la naturaleza son tan estrechas que siempre esta inmerso en los pueblos”<sup>83</sup>

“Bastante relación. No podemos separar los conocimientos social-cultural con el medio ambiente y más cuando se nos habla de una educación “humana” y social.”<sup>84</sup>

#### CONCEPCIÓN E.A. Y SU RELACION CON LA LICENCIATURA



<sup>83</sup> Registro EI -11 base de datos.

<sup>84</sup> Registro EI -12 base de datos.

En el caso de Educación de Adultos sólo una persona se acerca al conocimiento adecuado sobre la relación de la Educación Ambiental y por eso se ve un 9 % en la grafica.

3.- Concepción Alternativa sobre la relación entre la Educación Ambiental y su licenciatura, frecuencias por indicador.

LIC.	CA	CP	CI	CC	
Psicología	0.00%	38.46%	48.72%	12.82%	100.00%
Pedagogía	8.82%	47.06%	41.18%	2.94%	100.00%
Sociología de la E	0.00%	58.33%	29.17%	12.50%	100.00%
Admón. E.	3.57%	46.43%	28.57%	21.43%	100.00%
Educ. Indígena	17.24%	24.14%	58.62%	0.00%	100.00%
Educ. Adultos	9.09%	45.45%	36.36%	0.00%	100.00%

A continuación se dan ejemplos de concepciones alternativas dadas por los estudiantes:

c (ca) "Mas que nada, que dependiendo a nuestro medio nos caracterizamos, tanto en lo fisico, mental, etc. que han defino a nuestras culturas y que todos somos parte de un todo y tenemos como madre a la naturaleza, ya que nos da vida." (A1-10),

c (cp) "No ha tenido mucho enfasis pero si lo hay ya q' nosotros tomamos mucho en cuenta el contexto de los niños, el trabajo q' se realiza en el campo por ejemplo." (EI-02), "Muy estrecha ya que los valores experiencias, aprendizajes y cosmovisiones de las culturas indoamericanas so basan principalmente con una interacción real con la naturaleza." (EI-05), "Que la educación indígena se basa en conservar la lengua y cultura de los pueblos originarios, así como respetar su medio ambiente en este caso las zonas selváticas, tal es el caso de los tojolabales en Chiapas, con la lacandona."( EI-13)

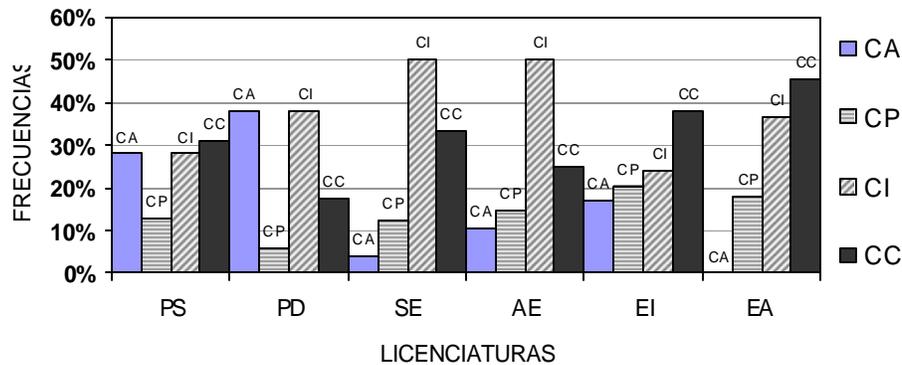
c (ci) Ninguna no tiene relación ya que no llevamos materias q' nos ables de eso." (EI-06), "Algunos contenidos vistos no han sido generados en cuanto a alguna maetia en especifica, sino general por que hablamos de valores de fiestas culturales." (EU-18),"Yo creo que ninguna, ya que no estan enfocados a esa problematica." (PS-39), "Creo que no mucho, simplemente el respeto que debe darse a todo lo que puede afectar a otros si no lo cuidamos" (PS-13)

c (cc) "Que tanto la naturaleza, tambien tiene cambios, igual que una persona, tiene un desarrollo, una evolución." (PS-02), "Si estoy en la univrdiad es porque quiero un buen trabajo pero no lo conseguire si no cuidamos el medio ambiente." (AE-02), "Que estamos destrullendo nuestro mundo solo por lucro y eso lleva a nuestra destrucción también. (AE-22)

d) ¿Qué entiendes tú por Cambio Climático Global?

A partir de la definición que de Cambio climático global, como un cambio en el clima, sin determinar si era de origen antropogénico o natural, se observa que las respuestas abiertas se acercan en buena medida a la respuesta correcta.

### CONCEPCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL



Sin embargo muchas respuestas sobre las concepciones del Cambio Climático Global son de conocimiento inadecuado, ya que dan como respuesta los hechos catastróficos, como huracanes, tsunamis.

#### 4.- Concepción Alternativa sobre el Cambio Climático Global, frecuencia de indicadores:

LIC.	CA	CP	CI	CC	total
PS	28.21%	12.82%	28.21%	30.77%	100.00%
PD	38.24%	5.88%	38.24%	17.65%	100.00%
SE	4.17%	12.50%	50.00%	33.33%	100.00%
AE	10.71%	14.29%	50.00%	25.00%	100.00%
EI	17.24%	20.69%	24.14%	37.93%	100.00%
EA	0.00%	18.18%	36.36%	45.45%	100.00%

No se observa una tendencia sobre la prevalencia de un conocimiento en específico, como se observó en las preguntas anteriores.

A continuación se dan ejemplos sobre las respuestas dadas por los estudiantes que contienen concepciones alternativas:

d (ca) "Es el cambio o evolución que ha tenido la atmosfera en la tierra" (PS-12), Es la modificación del clima, la temperatura ambiental pero en todo el globo terraqueo." (PS-26), "Es el deterioro que ha tenido el clima a nivel mundial como consecuencia del mal cuidado que se le da al medio ambiente y como resultado de la falta de interes a nivel mundial por el clima y por le medio ambiente." (PS-31), "La transformación de las

condiciones atmosféricas y climáticas en el planeta a causa de factores externos al medio natural, introducidos por el hombre y que alteran dichas condiciones.” PS-32

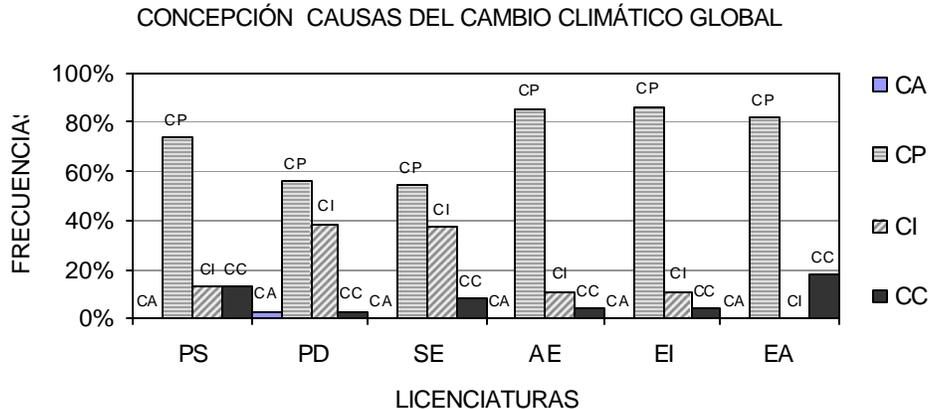
d (cp) “Transformación del clima en todo el mundo.” (EA-06), ‘Es el cambio q’ esta sufriendo nuestro planeta el cual a sido provocado x (!) nosotros, es decir x (!) la contaminación q’ dia a dia generamos y la q’ ha ido abriendo cada vez mas el oyo de la capa de ozono.” (PS-07)

d (ci) “Un desorden total en bs 5 elementos.” (AE-22), ‘Cuando hay mucho calor repentino o mucho frio, viento.” (PS-01), ‘Entiendo como la forma de estaciones de frio a caliente. “ (PS-03)

d (cc) “Es cuando se deteriora el medio ambiente (EA-08), “Es una modificación negativa del estado normal del medio ambiente.” (EA-09), “La transformación de las condiciones atmosféricas y climáticas en el planeta a causa de factores externos al medio natural, introducidos por el hombre y que alteran dichas condiciones.” (PS-34)

e) Desde tu perspectiva ¿Cuáles crees que son las causas el Cambio Climático Global?

En esta preguntas se observa que la concepción alternativa de las causas del cambio climático global con un conocimiento adecuado son casi nulas, sólo en Pedagogía una persona tiene una concepción alternativa con conocimiento aceptable, los mayores porcentajes tiende al conocimiento parcial de las causas del Cambio Climático Global.



En el caso de las licenciaturas de Educación de Adultos, Educación Indígena y Administración Educativa la concepción con conocimiento parcial esta por arriba del 80 %.

A continuación se dan ejemplos de las respuestas dadas por las estudiantes que contienen concepciones alternativas:

e (ca) (no hay registro)

e (cp) “La exesivo intervención del hombre sobre el medio ambiente.” (PD-03), “bs elementos o compuestos contaminantes, tales como el humo, como las que producen las fabricas, los carros, algunos liquidos y

los sprays, etc.” (EI-10) “Guerras nucleares, contaminación, atmosférica por humos, incendios, industrias petroquímicas, textiles, carros, etc.” (EI-29)

e (ci) “Por las planetas. “(EI-25) “El elevado grado de contaminación por parte de la industria, lo cual a debilitado la capa de ozono provocando que el sol, peque directamente y exista más calor.” (AE-03) “Malos manejos Educativos y desorganización cultura muy limitada.” (AE-11)

e (cc) “el calentamiento global ya que se estan desaciendo los polos y eso contribuye al cambio de climas tan bruscos.”(EI-04),

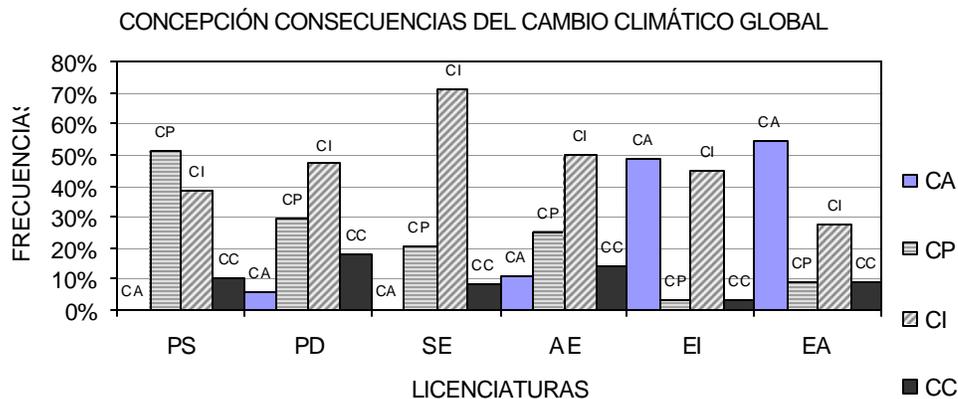
e)- Concepción Alternativas de las causas del Cambio

Climático Global, frecuencias de indicadores

LIC.	CA	CP	CI	CC	
PS	0.00%	74.36%	12.82%	12.82%	100.00%
PD	2.94%	55.88%	38.24%	2.94%	100.00%
SE	0.00%	54.17%	37.50%	8.33%	100.00%
AE	0.00%	85.71%	10.71%	3.57%	100.00%
EI	0.00%	86.21%	10.34%	3.45%	100.00%
EA	0.00%	81.82%	0.00%	18.18%	100.00%

f) ¿Cuáles son las consecuencias del Cambio Climático Global?

En las licenciatura se observan tendencias diferentes, por ejemplo las consecuencias del Cambio Climático Global con conocimiento inadecuado es del 70 % en el caso de Sociología, mientras que en psicología el 51% tiene concepciones alternativas con conocimiento parcial de las consecuencias del Cambio Climático Global.



Es conveniente mencionar que en el caso de Educación de Adultos tienen 54 % de concepciones alternativas con conocimiento adecuado, recordando que en este caso significa que 6 persona la tienen.

6.- Concepción Alternativa de las consecuencias del Cambio Climático Global, frecuencias de indicadores.

LIC.	CA	CP	CI	CC	
PS	0.00%	51.28%	38.46%	10.26%	100.00%
PD	5.88%	29.41%	47.06%	17.65%	100.00%
SE	0.00%	20.83%	70.83%	8.33%	100.00%
AE	10.71%	25.00%	50.00%	14.29%	100.00%
EI	48.28%	3.45%	44.83%	3.45%	100.00%
EA	54.55%	9.09%	27.27%	9.09%	100.00%

En el caso de Administración Educativa la concepción alternativa con conocimiento inadecuado de las consecuencias del Cambio Climático Global es del 50 %.

A continuación se dan ejemplos de algunas de las explicaciones de los alumnos con concepciones alternativas:

f (ca) "Calentamiento en la tierra, modificaciones en el clima, deshielo de los polares, muerte de animales." (EA-09) altas temperatura, lluvias torrenciales, maremotos,, temperaturas a bajo cero, nevadas en lugares que nunca habían caído." (EA-10), "Desorden en los ecosistemas." (EA-06)

f (cp) "Inundaciones, sequías, incendios, hambre, etc." (EI-29), "La escasez de alimentos con las inundaciones o las heladas se pierden cosechas lo que provoca escasez y alza de precios como, tomate, etc." (AE-06)

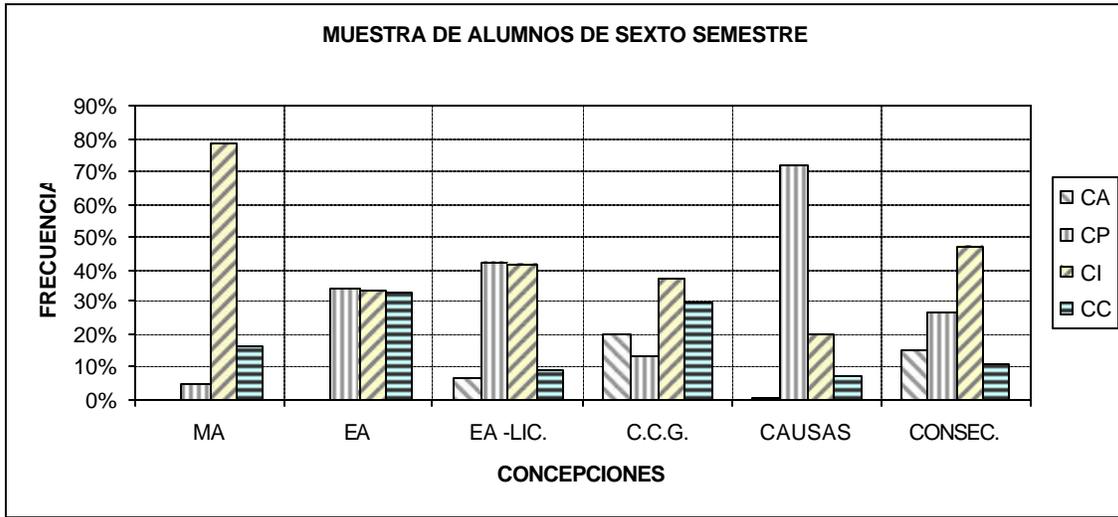
f (ci) "No tenemos ya un aire puro, por lo mismo de la tala de árboles, cáncer de piel." (PS-39), "El exceso de calor, deterioro de la vida en general, inestabilidad climática." (PD-34) "el constante cambio de la temperatura, que a lo largo del tiempo ya todo lo van privatizar como el agua, etc." AE-04

f (cc) "Destrucción del cambio climático." (AE-11) "Que en algún futuro todo lo que tenemos se nos será arrebatado, y por lo que se no falta mucho simplemente se está haciendo ya en el presente con las inundaciones y el cambio del tiempo climático." (EI-01)

Toda la muestra

En la totalidad de la muestra se observan las frecuencias de la concepción alternativa de Medio Ambiente con conocimiento inadecuado, en los alumnos de la UPN, es interesante la gráfica de la concepción de Educación Ambiental, ya que el porcentaje de conocimiento

parcial, conocimiento inadecuado, y conocimiento contradictorio, es muy parecido, y la diferencia es mínima.



Sobre la relación que establecen entre la Educación Ambiental y los contenidos visto en las licenciaturas, se establece un porcentaje parecido entre el conocimiento parcial ( 42 %) y el conocimiento inadecuado (41%).

En el caso de la concepción alternativa sobre el Cambio Climático Global la media se encuentra en el conocimiento inadecuado con un 36 %.

Las concepciones alternativas sobre las causas del Cambio Climático Global, se sitúan con conocimiento parcial en un 72 %. Sobre las consecuencias la mayor frecuencia se encuentra en el conocimiento inadecuado con un 47 %.

Frecuencia de indicadores de las Concepciones Alternativas en toda la muestra de alumnos

	MA	EA	EA -LIC.	C.C.G.	CAUSAS	CONSEC.
CA	0.00%	0.00%	6.67%	20.00%	0.61%	15.15%
CP	4.85%	33.94%	42.42%	13.33%	72.12%	26.67%
CI	78.79%	33.33%	41.82%	36.97%	20.00%	47.27%
CC	16.36%	32.73%	9.09%	29.70%	7.27%	10.91%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

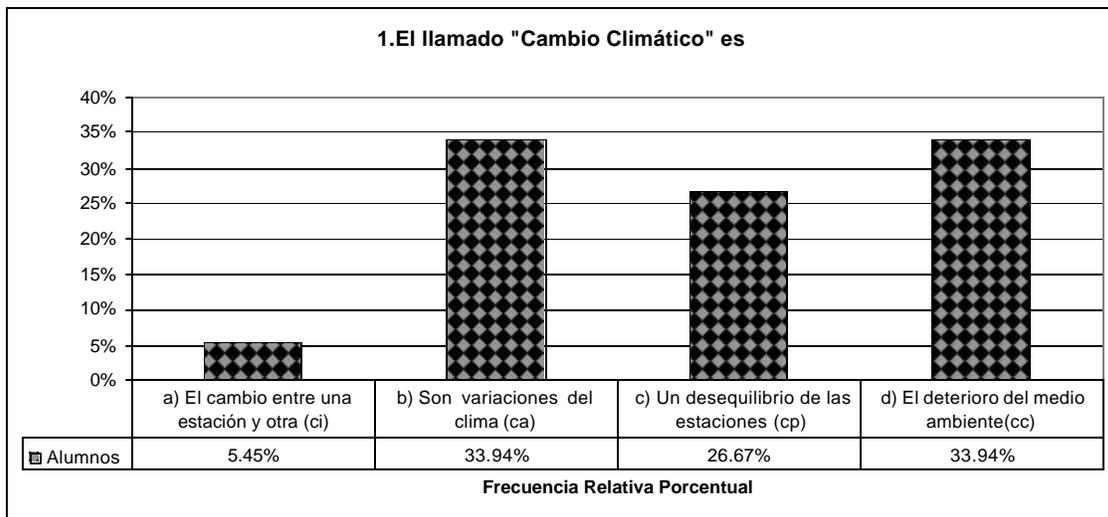
A continuación se analiza cada una de las preguntas de forma global en todas las licenciaturas, posteriormente se analizara cada licenciatura, a partir de los indicadores de conocimientos que tienen sus concepciones alternativas, estos indicadores son:

- Conocimiento aceptable (ca)
- Conocimiento parcial (cp)
- Conocimiento inadecuado (ci)
- Conocimiento contradictorio (cc)

Pregunta 1.- El llamado "cambio climático" es:

- (ci) Conocimiento inadecuada. El cambio entre una estación y otra.
- (ca) Conocimiento aceptable. Son variaciones del clima.
- (cp) Conocimiento parcial. Un desequilibrio de las estaciones.
- (cc) Conocimiento contradictorio. El deterioro del medio ambiente.

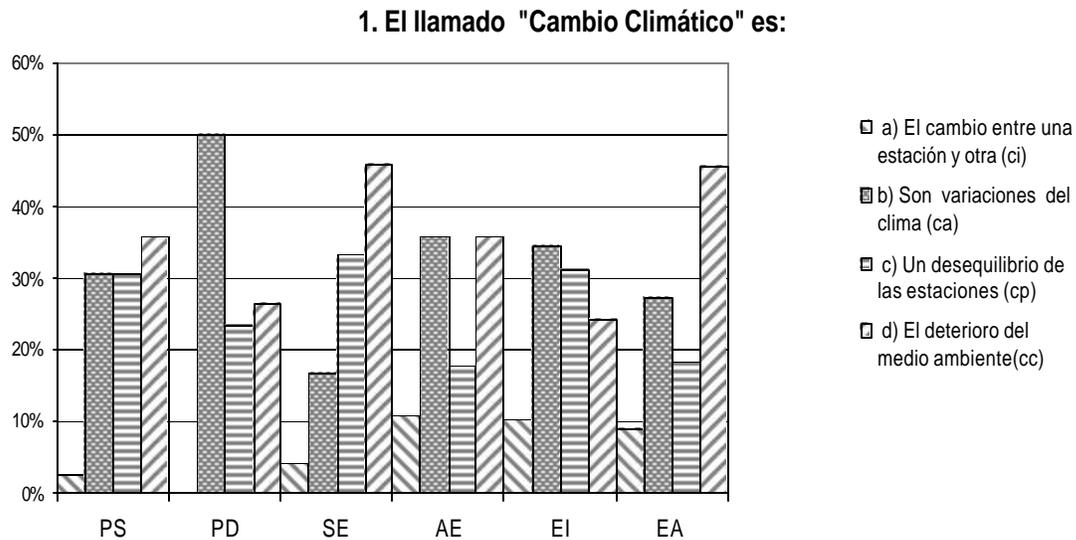
La mayor frecuencia de la respuesta en las licenciaturas, sobre el llamado cambio climático se da en dos indicadores uno que son el conocimiento aceptable: variaciones del clima con un 33.94 % y conocimiento contradictorio: el cambio climático como un deterioro del medio ambiente con un 33.94 % de. La menor frecuencia es la de un cambio entre una estación y otra, esto es el conocimiento inadecuada.



Análisis por licenciatura

La licenciaturas con mayor frecuencia relativa con una concepción alternativa con conocimiento aceptable es Pedagogía con 50 % donde consideran que son variaciones del clima y Educación indígena con 34.48 %.

Mientras que las licenciaturas con mayor frecuencia relativa porcentual en la concepción alternativa sobre el Cambio climático con conocimiento contradictorio son Sociología de la Educación con un 45.83% y Educación de Adultos con 45.45 %.



En el caso de Psicología Educativa la mayor frecuencia relativa sobre las concepciones alternativas que tiene los estudiantes se encuentra con conocimiento contradictorio con un 35.90 %

1. Concepciones alternativas sobre el Cambio Climático. Indicadores por licenciatura.				
	ci	ca	cp	cc
Psicología E.	2.56%	30.77%	30.77%	35.90%
Pedagogía	0.00%	50.00%	23.53%	26.47%
Sociología E.	4.17%	16.67%	33.33%	45.83%
Admón. Educ.	10.71%	35.71%	17.86%	35.71%
Educ. Indígena	10.34%	34.48%	31.03%	24.14%
Educ. Adultos	9.09%	27.27%	18.18%	45.45%

Administración Educativa tiene dos indicadores con la mayor frecuencia sobre la concepción alternativa sobre el Cambio Climático con conocimiento adecuado y conocimiento contradictorio con 35.71 % cada una.

Pregunta 2.- La causa central del llamado "cambio climático" es

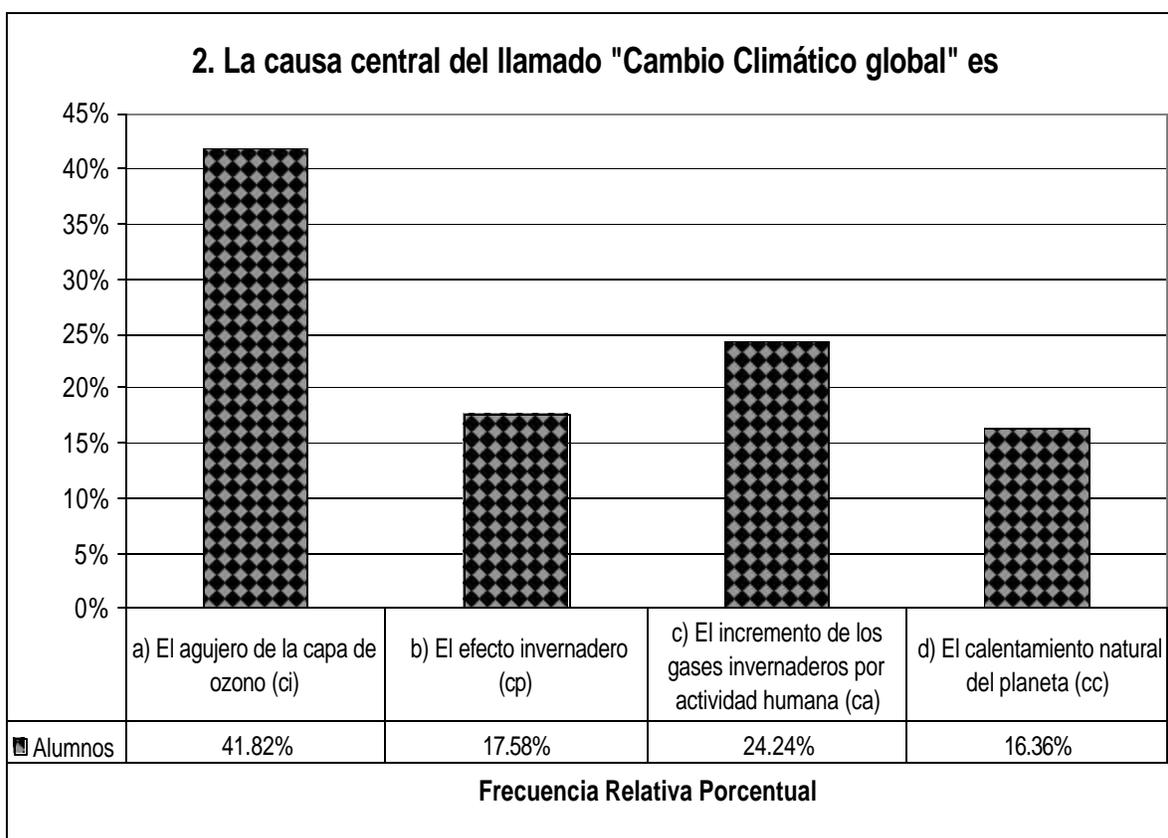
(ci) Concepción inadecuada. El agujero de la capa de ozono.

(cp) Conocimiento parcial. El efecto invernadero.

(ca) Conocimiento aceptable. El incremento en los gases invernaderos por actividad humana.

(cc) Conocimiento contradictoria. El calentamiento natural del planeta.

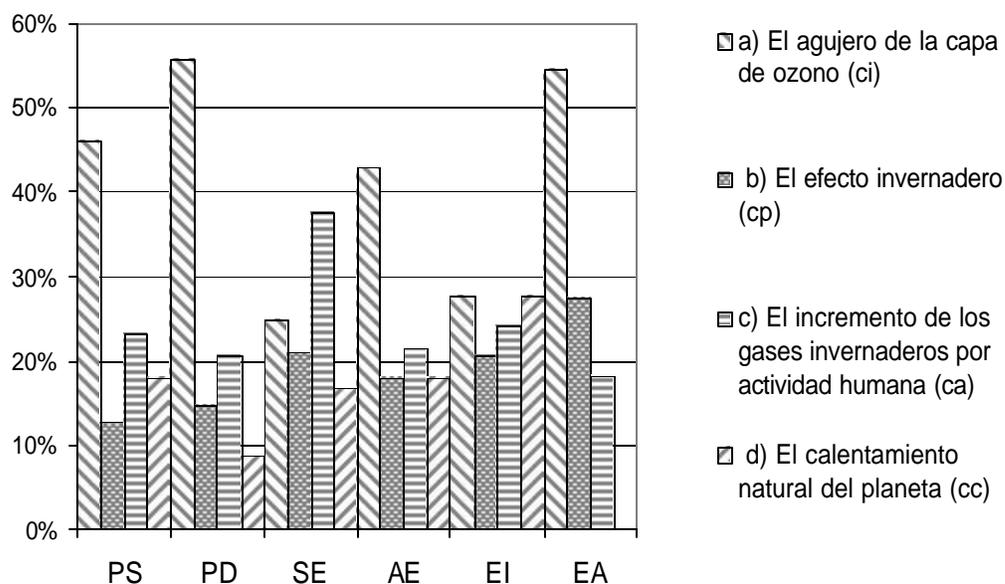
Las respuestas dadas por los estudiantes señalan que la frecuencia más alta se encuentra en el conocimiento inadecuada: el agujero de la capa de ozono con un 41.82 % de frecuencia relativa porcentual.



Análisis por licenciaturas:

Sociología tiene su moda en el conocimiento aceptable: el incremento en los gases invernaderos por actividad humana con un 37.50 %.

## 2. La causa central del llamado "cambio climático" es:



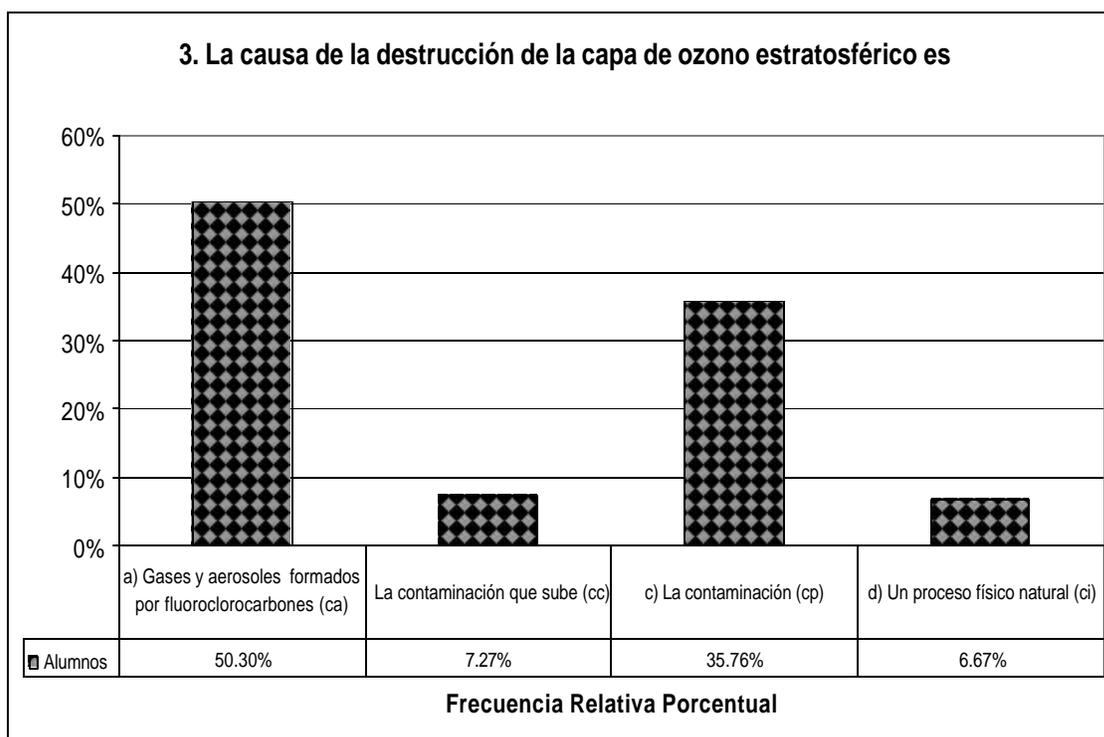
Las licenciaturas cuyo mayor frecuencia relativa porcentual se encuentra en la concepción alternativa con conocimiento inadecuado donde la principal causa del cambio climático es el agujero de ozono son: Pedagogía con 55.88 %, Educación de Adultos con 54.55 %, Psicología con 46.16 %, y Administración con 42.86 %.

2. Concepciones alternativas sobre las causas del cambio climático . Indicadores por licenciatura.				
	ci	cp	ca	cc
Psicología E.	46.15%	12.82%	23.08%	17.95%
Pedagogía	55.88%	14.71%	20.59%	8.82%
Sociología E.	25.00%	20.83%	37.50%	16.67%
Admón. Educ.	42.86%	17.86%	21.43%	17.86%
Educ. Indígena	27.59%	20.69%	24.14%	27.59%
Educ. Adultos	54.55%	27.27%	18.18%	0.00%

Educación Indígena tiene la mayor frecuencia relativa porcentual en dos causas del Cambio Climático una el conocimiento inadecuada: con la causa por el agujero de la capa de ozono y contradictoria: cuya causa es un calentamiento natural de la tierra con 27.59 % cada una.

Pregunta 3.- La causa de la destrucción de la capa de ozono estratosférico es:

- (ca) Conocimiento aceptable. Gases e aerosoles formados por fluroclorocarbonos.
- (cc) Conocimiento contradictorio. La contaminación que sube.
- (cp) Conocimiento parcial. La contaminación.
- (ci) Conocimiento inadecuada. Un proceso físico natural.



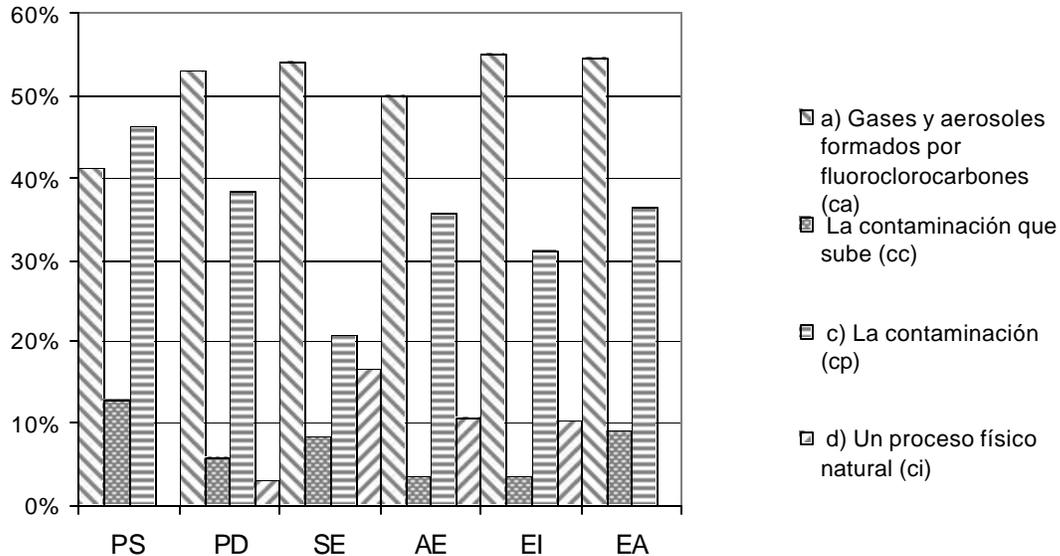
La opción con más frecuencia relativa porcentual en la muestra total de estudiantes es la concepción alternativa con conocimiento aceptable con un 50.30 % considera que la causa de la destrucción de la capa de ozono son los gases y aerosoles formados por fluroclorocarbonos y la menor es el conocimiento inadecuado: un proceso físico natural, con 6.67%.

#### Análisis por licenciatura

Las respuestas con mayor frecuencia relativa porcentual de la concepción alternativa sobre la causa de la destrucción de la capa de ozono con conocimiento aceptable: son los gases y aerosoles formados por fluroclorocarbonos son: Educación Indígena con 55.17 %,

Educación de Adultos con 54.55 %, Sociología de la Educación con un 54.17 %, Pedagogía con 52.94% y Administración Educativa con 50 %.

### 3. La causa de la destrucción del ozono estratosférico es:



Psicología Educativa tiene su moda en el conocimiento parcial: la contaminación, con 46.15% aunque el valor sobre la destrucción de la capa de ozono estratosférico con conocimiento aceptable es de 41.03 % con una diferencia del 5.12 %.

3. Concepciones alternativas sobre la causa de la destrucción de la capa de ozono estratosférico. Indicadores por licenciatura				
	ca	cc	cp	ci
Psicología E.	41.03%	12.82%	46.15%	0.00%
Pedagogía	52.94%	5.88%	38.24%	2.94%
Sociología E.	54.17%	8.33%	20.83%	16.67%
Admón. Educ.	50.00%	3.57%	35.71%	10.71%
Educ. Indígena	55.17%	3.45%	31.03%	10.34%
Educ. Adultos	54.55%	9.09%	36.36%	0.00%

Pregunta 4- Los hielos polares se derriten por:

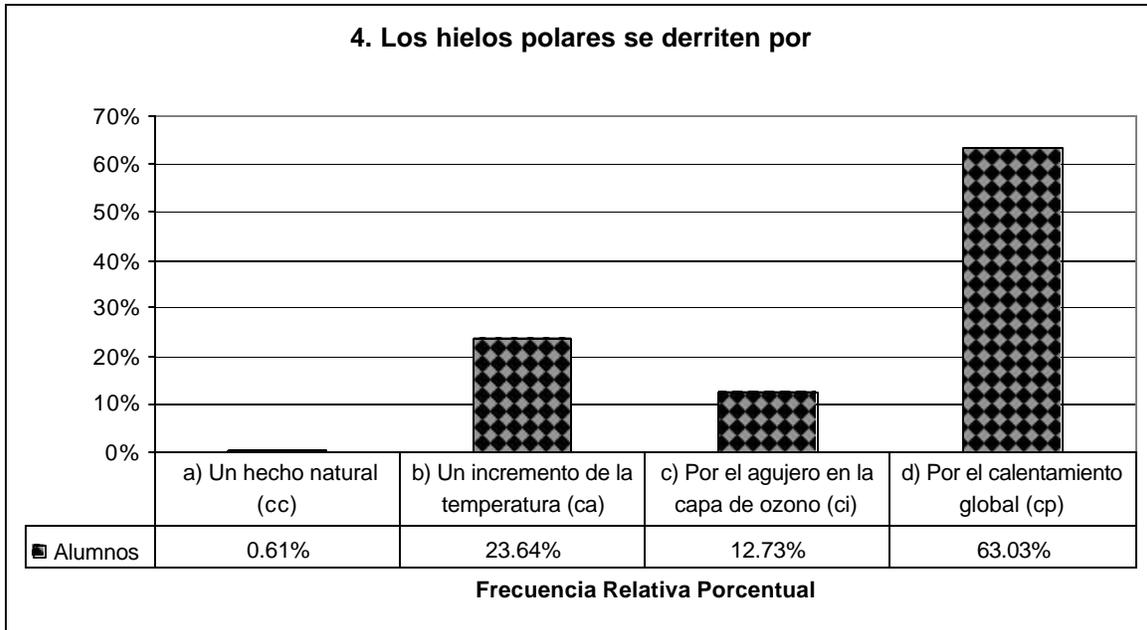
(cc) Conocimiento contradictorio. Un hecho natural.

(ca) Conocimiento aceptable. Un incremento de la temperatura.

(ci) Conocimiento inadecuada. Por el agujero en la capa de ozono.

(cp) Conocimiento parcial. Por el calentamiento global.

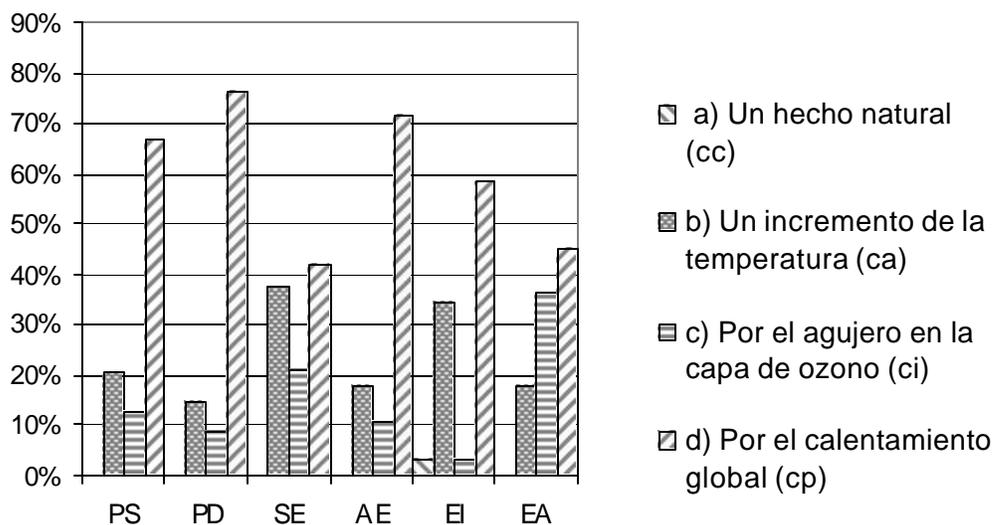
La respuesta con mayor frecuencia sobre la causa de la destrucción de los hielos polares es el conocimiento parcial: por el calentamiento global con un 63.03% y la menor es el conocimiento contradictoria con un 0.61 %.



#### Análisis por licenciatura

La totalidad de las licenciaturas tienen una concepción alternativa con conocimiento parcial sobre la causa del derretimiento de los hielos polares, consideran que es por un calentamiento global, como se señala a continuación.

#### 4. Los hielos polares se derriten por



Como se observa la mayor frecuencia relativa porcentual se encuentra en el conocimiento parcial de Pedagogía con un 76.47 %, seguido por Administración Educativa con un 71.43 %, Psicología Educativa con un 66.67% , Educación Indígena con un 58.62 %, Educación de Adultos con un 45.45 % y sociología con un 41.67 %.

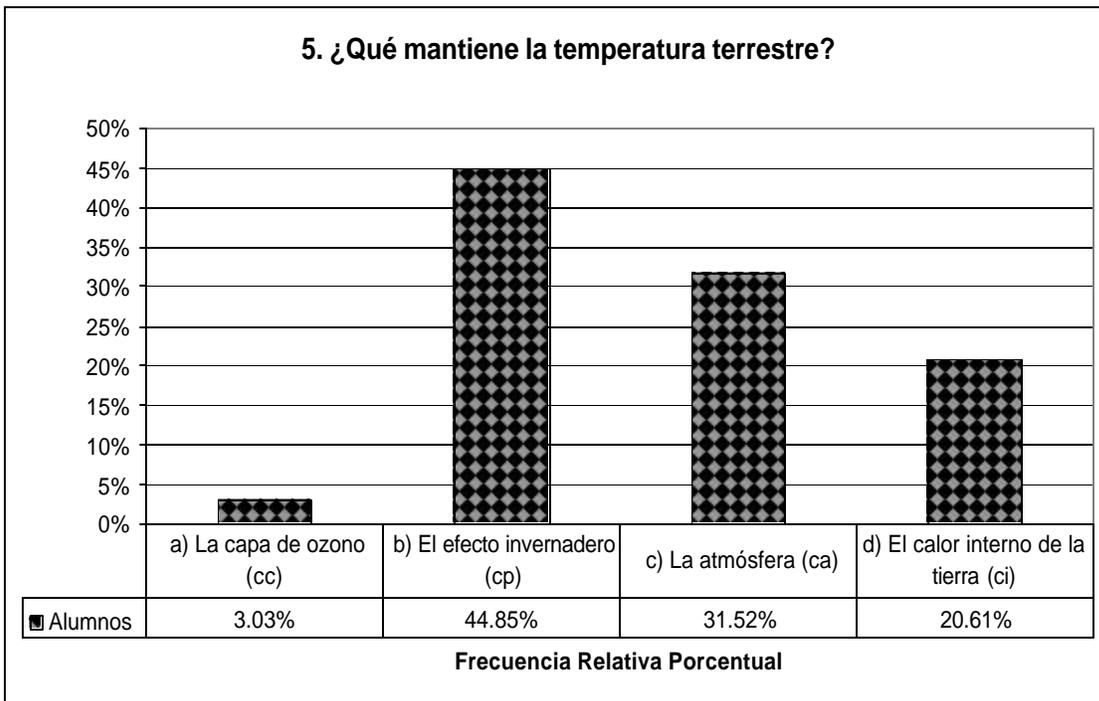
4. Concepciones alternativas sobre las causa del derretimiento de los hielos polares. Indicadores por licenciatura.				
	cc	ca	ci	cp
Psicología E.	0.00%	20.51%	12.82%	66.67%
Pedagogía	0.00%	14.71%	8.82%	76.47%
Sociología E.	0.00%	37.50%	20.83%	41.67%
Admón. Educ.	0.00%	17.86%	10.71%	71.43%
Educ. Indígena	3.45%	34.48%	3.45%	58.62%
Educ. Adultos	0.00%	18.18%	36.36%	45.45%

Es interesante observar en la tabla que la opción de que es un hecho natural del deshielo polar, solo es tomada con un 3.45 % en Educación Indígena, es interesante que algunos autores consideran que el deshielo de los polos tiene que ver con un hecho que se da en la naturaleza.

Pregunta 5- ¿Qué mantiene la temperatura terrestre?

- (cc) Conocimiento contradictorio. La capa de ozono.
- (cp) Conocimiento parcial. El efecto invernadero.
- (ca) Conocimiento aceptable. La atmósfera.
- (ci) Concepción inadecuada. El calor interno de la tierra.

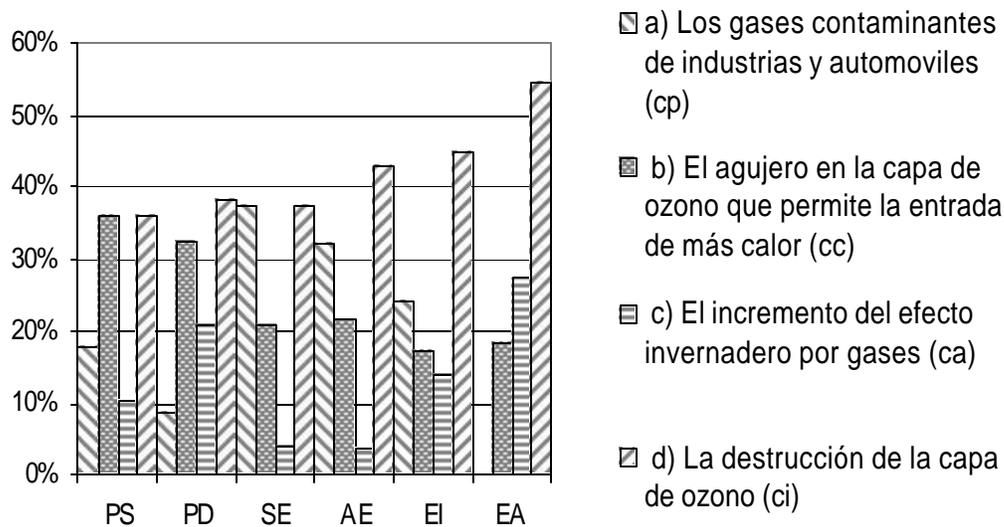
En la muestra total se observa que la concepción alternativa sobre lo que mantiene la temperatura terrestre se encuentra con la mayor frecuencia relativa porcentual en la de conocimiento parcial con un 44.85 %, y la menor frecuencia es la de conocimiento contradictorio con un 3.03 % por la capa de ozono.



Análisis por licenciaturas.

La licenciatura con mayor frecuencia relativa porcentual es Administración Educativa en su concepción alternativa con conocimiento parcial sobre lo que mantiene la temperatura terrestre es el efecto invernadero con un 67.86 %.

## 5. ¿Qué mantiene la temperatura terrestre?



Le siguen licenciaturas con concepción alternativa con conocimiento parcial por frecuencia relativa porcentual Psicología con un 48.72 %, Pedagogía con un 47.06 %, Educación Indígena con un 41.38 %.

Sociología considera su moda en el conocimiento aceptable: la atmósfera con un 45.83 %.

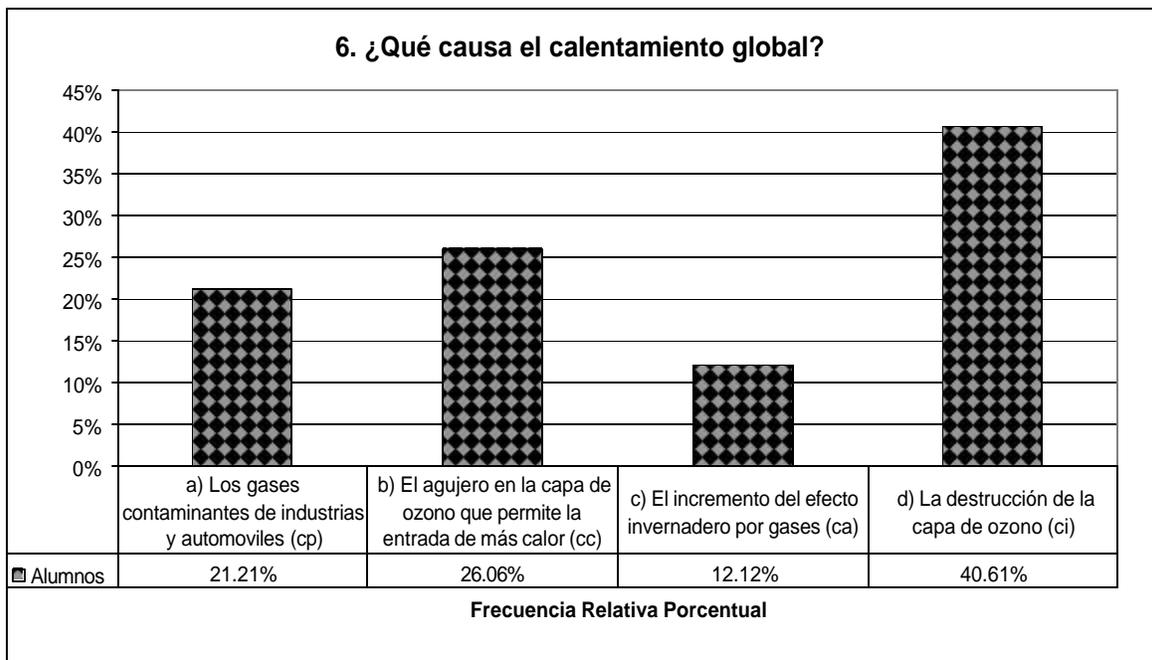
5. Concepciones alternativas sobre lo que mantiene la la temperatura terrestre. Indicadores por licenciatura.				
	cc	cp	ca	ci
Psicología E.	2.56%	48.72%	33.33%	15.38%
Pedagogia	2.94%	47.06%	38.24%	11.76%
Sociología E.	0.00%	20.83%	45.83%	33.33%
Admón. Educ.	0.00%	67.86%	21.43%	10.71%
Educ. Indigena	10.34%	41.38%	20.69%	27.59%
Educ. Adultos	0.00%	27.27%	27.27%	45.45%

Educación de Adultos tiene una concepción alternativa con conocimiento inadecuado sobre la capa de ozono es la que mantiene la temperatura terrestre con un 45.45%

Pregunta 6.- ¿Qué causa el calentamiento global?

- (cp) Conocimiento parcial. Los gases contaminantes de industrias y automóviles.
- (cc) Conocimiento contradictorio. EL agujero en la capa de ozono que permite la entrada de más calor.
- (ca) Conocimiento aceptable. El incremento del efecto invernadero por gases.
- (ci) Conocimiento inadecuada. La destrucción de la capa de ozono.

En la muestra se encuentra la concepción alternativa con conocimiento inadecuado sobre la causa del calentamiento global es la destrucción de la capa de ozono con un 40.61 %



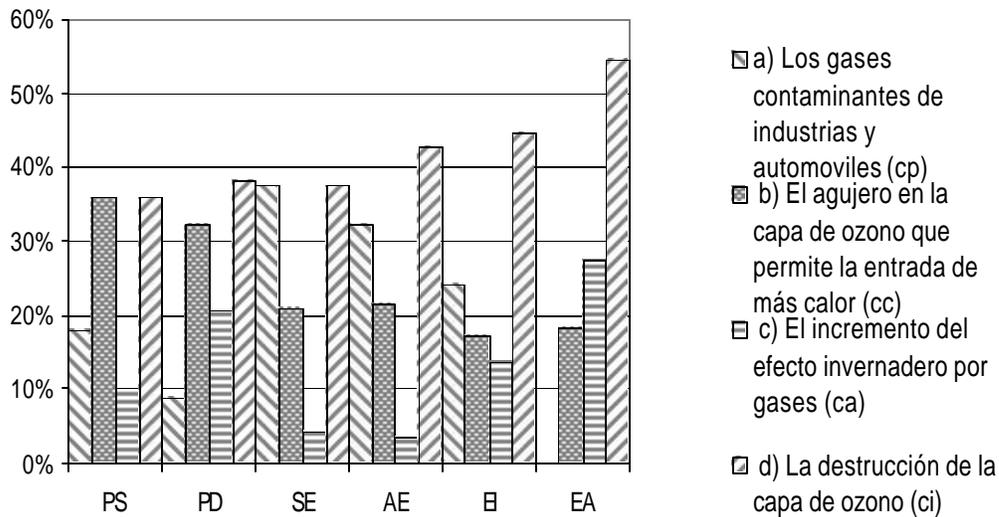
La opción con menor frecuencia es el conocimiento aceptable: el incremento del efecto invernadero por gases, con un 12.12%.

Análisis por licenciatura.

La mayor frecuencia relativa porcentual se encuentra en Educación de Adulto con una concepción alternativa con conocimiento inadecuado con un 54.55 %, el sigue Educación Indígena considera la moda en sus respuestas como el conocimiento inadecuada: destrucción de la capa de ozono con 44.83%, Administración Educativa con un indicador

de conocimiento inadecuado con un 42.86 % y Pedagogía con un 38.24 de conocimiento inadecuado. En estas licenciaturas la concepción alternativa que predomina es la de conocimiento inadecuado por la destrucción de la capa de ozono.

### 6. ¿Qué causa el calentamiento global?



En el caso de Psicología la concepción alternativa sobre la causa del calentamiento global se encuentra con una frecuencia relativa porcentual igual en dos indicadores en el conocimiento inadecuado por la destrucción del capa de ozono con 35.9 % y con conocimiento contradictorio con el agujero en la capa de ozono que permite la entrada de más calor con un 35.9 %.

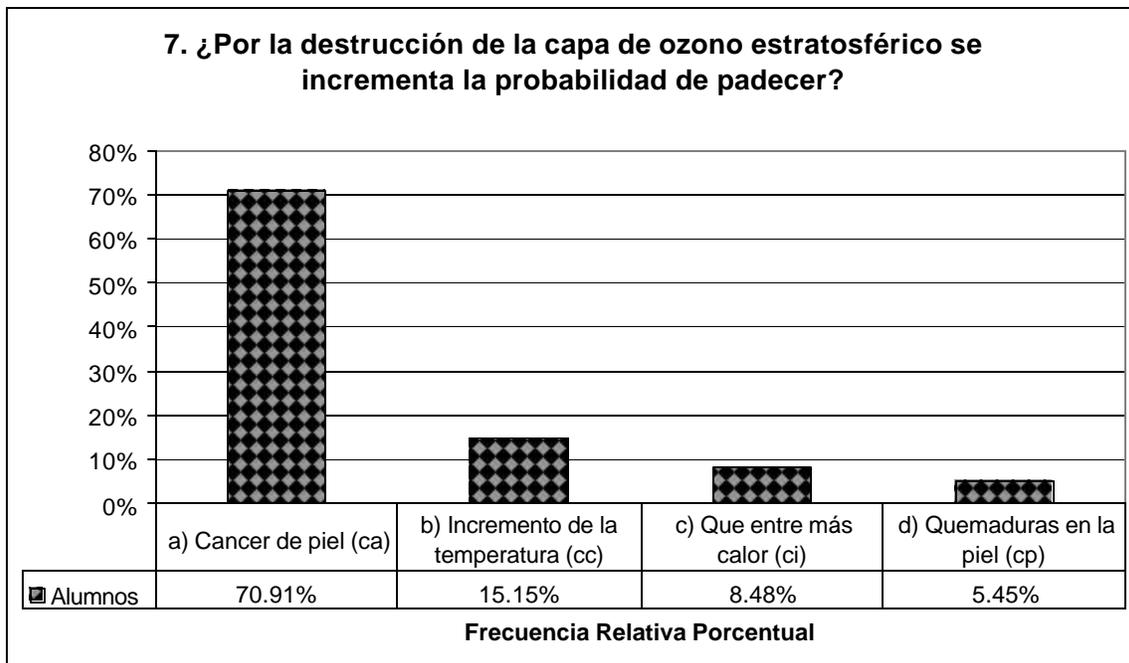
6. Concepciones alternativas de la causa del calentamiento global. Indicadores por licenciatura.				
	cp	cc	ca	ci
Psicología E.	17.95%	35.90%	10.26%	35.90%
Pedagogía	8.82%	32.35%	20.59%	38.24%
Sociología E.	37.50%	20.83%	4.17%	37.50%
Admón. Educ.	32.14%	21.43%	3.57%	42.86%
Educ. Indígena	24.14%	17.24%	13.79%	44.83%
Educ. Adultos	0.00%	18.18%	27.27%	54.55%

Sociología tiene una concepción alternativa sobre la causa del calentamiento global con dos indicadores con igual porcentaje con conocimiento parcial los gases contaminantes de industrias y automóviles con un 37.50 % y con conocimiento inadecuado con la destrucción de la capa de ozono con 37.50%.

Pregunta 7.- ¿Por la destrucción de la capa de ozono estratosférico se incrementa la probabilidad de padecer?

- (ca) Conocimiento aceptable. Cáncer de piel.
- (cc) Conocimiento contradictorio. Incremento de la temperatura.
- (ci) conocimiento inadecuada. Qué entre más calor.
- (cp) Conocimiento parcial. Quemaduras en la piel.

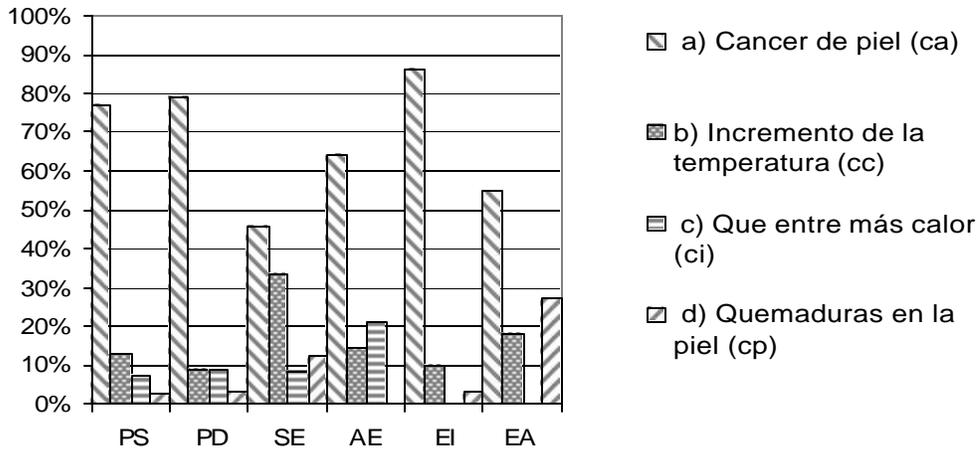
En la totalidad de la muestra sobre la concepción alternativa que tiene sobre el efecto que tiene la destrucción de la capa de ozono estratosférico se encuentra un conocimiento aceptable con el cáncer de piel con un 70.91 %



Análisis por licenciatura.

Todas las licenciaturas coinciden con la mayor frecuencia relativa en la concepción alternativa con conocimiento aceptable sobre la probabilidad de padecer cáncer de piel, al destruirse la capa de ozono.

### 7. ¿Por la destrucción de la capa de ozono estratosférico se incrementa la probabilidad de padecer?



La mayor frecuencia relativa se encuentra en la licenciatura de Educación Indígena con una concepción alternativa con conocimiento aceptable de un 86.21 %, le sigue Pedagogía con 79.41 %, Psicología Educativa con 76.92 %, Administración Educativa con 64.29 %, Educación de Adultos con 54.55 % y Sociología de la Educación con 45.83 %.

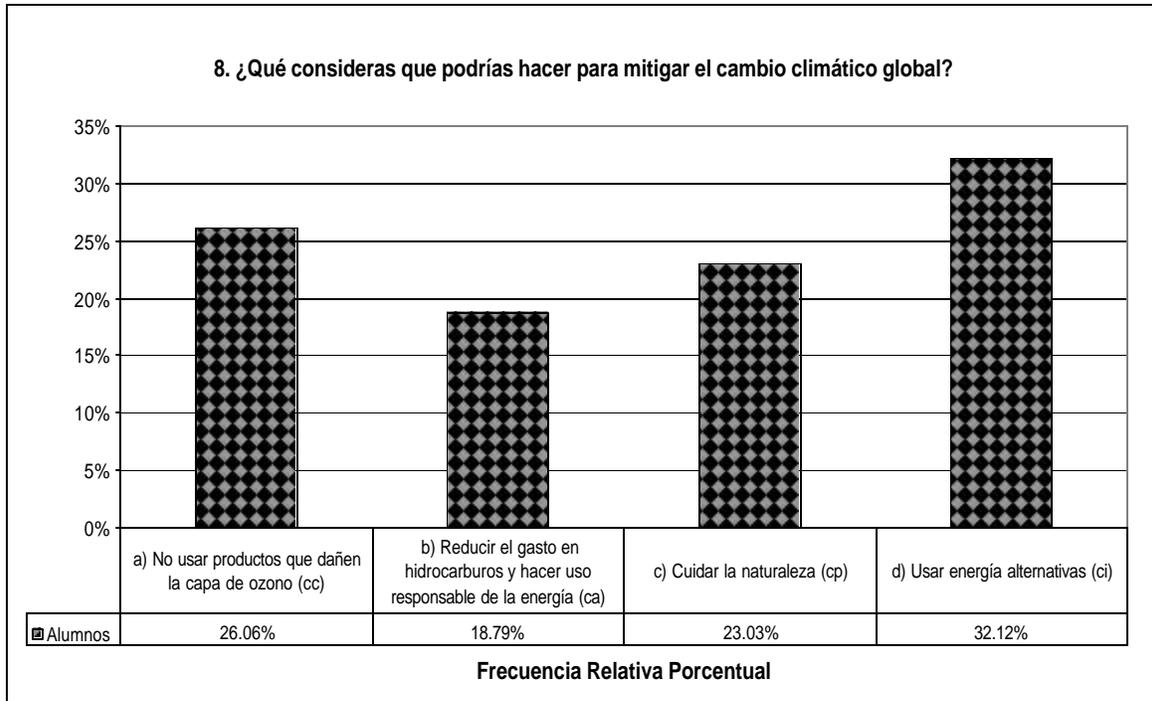
7. Concepciones alternativas sobre el efecto de la destrucción de la capa de ozono estratosférico. Indicadores por licenciatura.				
	ca	cc	ci	cp
Psicología E.	76.92%	12.82%	7.69%	2.56%
Pedagogía	79.41%	8.82%	8.82%	2.94%
Sociología E.	45.83%	33.33%	8.33%	12.50%
Admón. Educ.	64.29%	14.29%	21.43%	0.00%
Educ. Indígena	86.21%	10.34%	0.00%	3.45%
Educ. Adultos	54.55%	18.18%	0.00%	27.27%

Pregunta 8.- ¿Qué consideras que podrías hacer para mitigar el cambio climático global?  
(cc) Conocimiento contradictorio. No usar productos que no dañen la capa de ozono.

(ca) Conocimiento aceptable. Reducir el gasto en hidrocarburos y hacer uso responsable de la energía.

(cp) Conocimiento parcial. Cuidar la naturaleza.

(ci) conocimiento inadecuada. Usar energías alternativas.

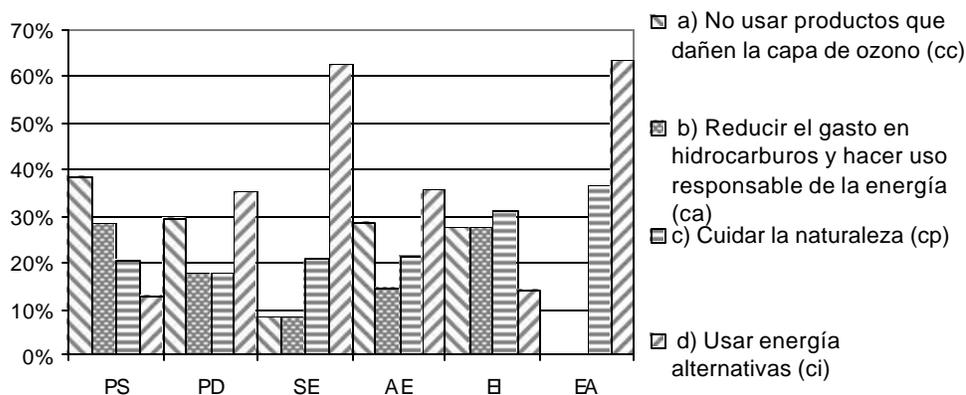


La frecuencia relativa porcentual mayor de la muestra sobre las concepciones alternativas de las acciones que podrían hacer para mitigar el cambio climático global, se encuentra en el indicador de concepciones inadecuadas con un 32.12 % al usar energías alternativas, seguido de un 25.05 % de concepciones contradictorias no usar productos que dañen la capa de ozono.

#### Análisis por licenciaturas

En las concepción alternativa sobre las acciones que podrías hacer para mitigar el cambio climático global, el indicar con mayor frecuencia relativa porcentual es el caso de Educación de Adultos y Sociología de la Educación con una concepción inadecuada de 63.64% y 62.50% respectivamente.

### 8. ¿Qué consideras que podrias hacer para mitigar el cambio climático global?:



En el caso de Administración Educativa y Pedagogía también se encuentra la concepción alternativa con mayor frecuencia relativa porcentual en el conocimiento inadecuada con 35.71 % y 35.29 %.

8. Concepciones alternativas sobre las acciones para mitigar el cambio climático global. Indicadores por licenciatura.				
Licenciatura	cc	ca	cp	ci
Psicología E.	38.46%	28.21%	20.51%	12.82%
Pedagogía	29.41%	17.65%	17.65%	35.29%
Sociología E.	8.33%	8.33%	20.83%	62.50%
Admón. Educ.	28.57%	14.29%	21.43%	35.71%
Educ. Indígena	27.59%	27.59%	31.03%	13.79%
Educ. Adultos	0.00%	0.00%	36.36%	63.64%

Para Psicología Educativa la mayor frecuencia relativa se encuentra en el indicador de concepción contradictoria con un 38.46 %, al no usar productos que dañen la capa de ozono, por otra parte en Educación Indígena se encuentra la mayor frecuencia relativa porcentual en el conocimiento parcial con 31.03 % como la concepción alternativa para cuidar la naturaleza como acción para mitigar el cambio climático global

Pregunta 9.- ¿Qué es el efecto invernadero?

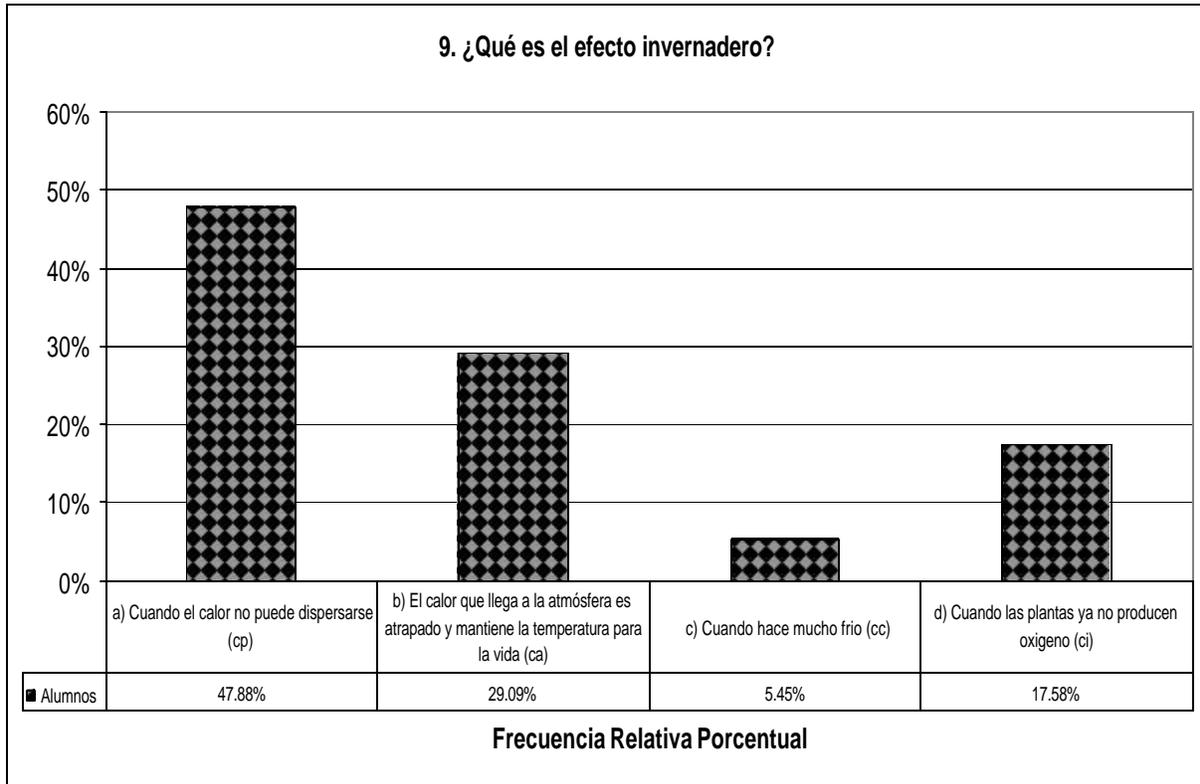
(cp) Conocimiento parcial. Cuando el calor no puede dispersarse.

(ca) Conocimiento aceptable. El calor que llega a la atmósfera es atrapado y mantiene la temperatura para la vida.

(cc) Conocimiento contradictorio. Cuando hace mucho frío.

(ci) Conocimiento inadecuada. Cuando las plantas ya no producen oxígeno.

Las concepciones alternativas sobre lo que es el efecto invernadero en los estudiantes de la muestra se encuentra la mayor frecuencia relativa porcentual en el conocimiento

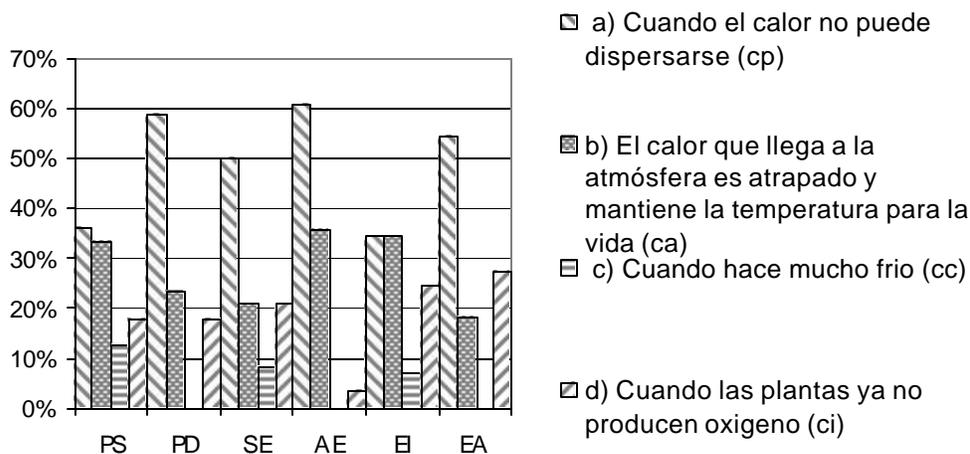


parcial con un 47.89 % con el calor no puede dispersarse.

Análisis por licenciaturas.

Cinco de las seis licenciaturas tienen su mayor frecuencia relativa porcentual en la concepción alternativa con conocimiento parcial, Administración Educativa es la licenciatura que presenta mayor valor con 60.71 %, le sigue Pedagogía con 58.82 %, Educación de Adultos con 54.55 %, Sociología con 50 %, y Psicología con 35.90 %.

## 9. ¿Qué es el efecto invernadero?



En el caso de Educación Indígena se observa que la concepción alternativa sobre lo que es el efecto invernadero se encuentra la mayor frecuencia relativa porcentual en dos indicadores: conocimiento aceptable y conocimiento parcial con 34.48 % cada uno.

9. Concepciones alternativas sobre que es el efecto invernadero. Indicadores por licenciatura.				
Licenciatura	cp	ca	cc	ci
Psicología E.	35.90%	33.33%	12.82%	17.95%
Pedagogía	58.82%	23.53%	0.00%	17.65%
Sociología E.	50.00%	20.83%	8.33%	20.83%
Admón. Educ.	60.71%	35.71%	0.00%	3.57%
Educ. Indígena	34.48%	34.48%	6.90%	24.14%
Educ. Adultos	54.55%	18.18%	0.00%	27.27%

Pregunta 10.- ¿Qué consecuencias tiene el efecto invernadero?

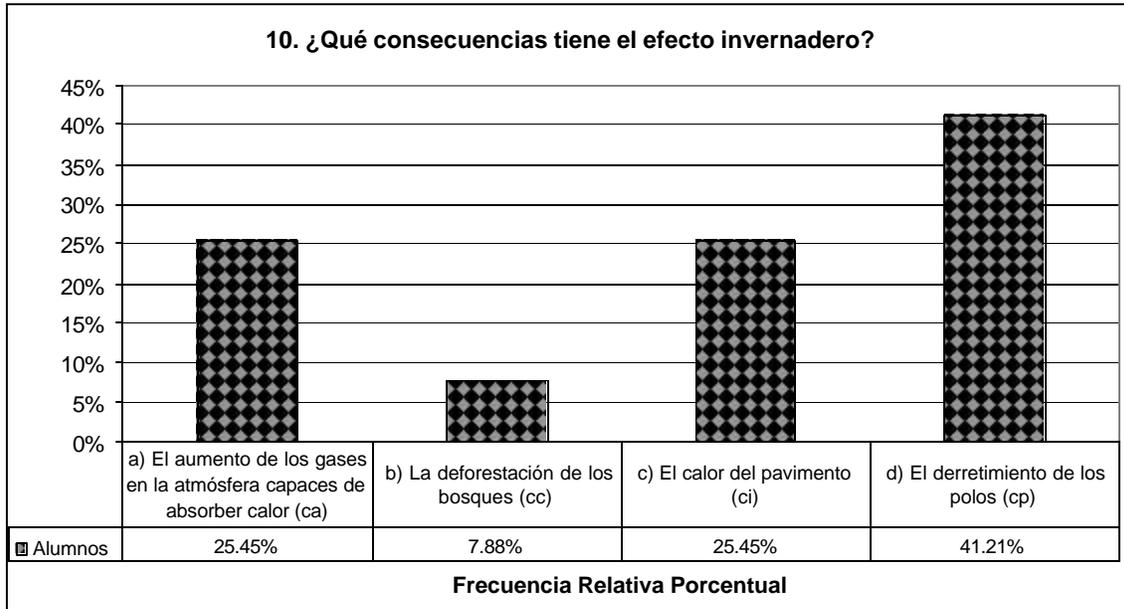
(ca) Conocimiento aceptable. El aumento de los gases en la atmósfera. capaces de absorber calor.

(cc) Conocimiento contradictorio. La deforestación de los bosques.

(ci) Conocimiento inadecuada. El calor del pavimento.

(cp) Conocimiento parcial. El derretimiento de los polos.

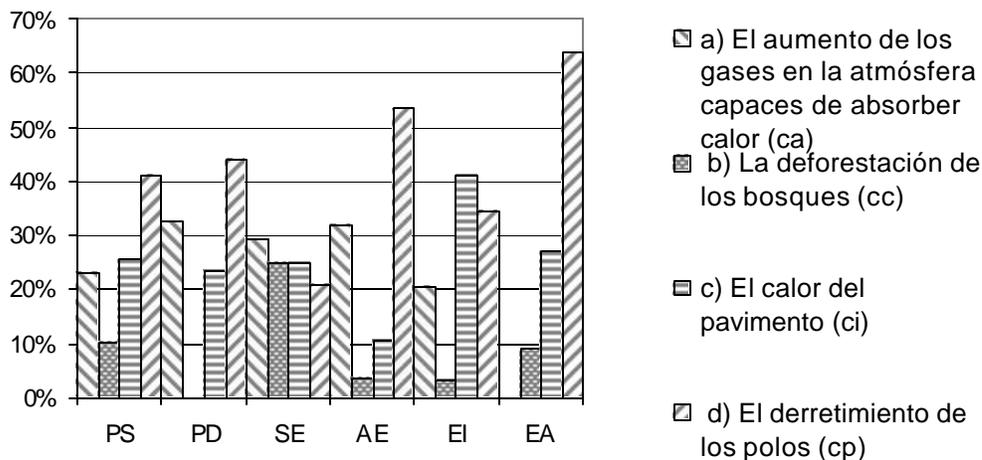
Las concepciones alternativas sobre las consecuencias del efecto invernadero en la muestra de estudiantes se situó en los conocimientos parciales con un 41.21 %.



#### Análisis de licenciaturas

En la licenciatura de Sociología de la Educación la concepción alternativa con mayor frecuencia relativa porcentual es la de conocimiento aceptable con 29.17 % sobre las consecuencias que tiene el efecto invernadero.

#### 10. ¿Qué consecuencias tiene el efecto invernadero?



Las licenciaturas cuya mayor frecuencia relativa se encuentra en la concepción alternativa con conocimiento parcial son Educación de Adultos con 63.64 %, Administración Educativa con 53.57 %, Pedagogía con 44.12 % seguida de Psicología Educativa con 41.03 %.

10. Concepciones alternativas sobre las consecuencias del efecto invernadero. Indicadores por licenciatura.				
Licenciatura	ca	cc	ci	cp
Psicología E.	23.08%	10.26%	25.64%	41.03%
Pedagogía	32.35%	0.00%	23.53%	44.12%
Sociología E.	29.17%	25.00%	25.00%	20.83%
Admón. Educ.	32.14%	3.57%	10.71%	53.57%
Educ. Indígena	20.69%	3.45%	41.38%	34.48%
Educ. Adultos	0.00%	9.09%	27.27%	63.64%

En el caso de Educación Indígena la concepción alternativa con conocimiento inadecuado con 41.38 %.

## DISCUSIÓN

Los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional por su perfil de egreso se insertarán dentro del ámbito educativo, en tareas de formación y capacitación en los diversos niveles que forman el Sistema Educativo Nacional, esto se puede observar concretamente en la licenciaturas de Educación de Adultos y Educación Indígena donde los alumnos, son docentes en sus comunidades o centros de trabajo. En este caso las concepciones alternativas que estos docentes o futuros formadores tienen sobre problemas ambientales son transmitidas a sus alumnos, de una forma explícita o implícita dentro de su quehacer docente.

Ya que la concepción alternativa se construye para dar una explicación de lo que pasa en Mundo, esta tiene una estructura lógica de construcción, (Trinidad y Garrita, 2003:2), muchas de estas estructuras se observa una lógica “científica” de causal, como la explicación sobre el calentamiento global debido al agujero de ozono, como lo menciona Carrascosa (2005.)

Los resultados encontrados muestran que estas concepciones alternativas sobre el Cambio Climático Global, surgen y se refuerzan en lo cotidiano en el mesocosmos, como menciona , de la relación causal a través de lo observado, el humo de las fabricas, la contaminación, a demás que son reforzados por el lenguaje cotidiano. (Pozo y Gómez, 1998), y los medios de comunicación, como menciona Moreno (1994)

Para realizar una adecuación de estas concepciones alternativas de los estudiantes de la Universidad a través de proceso formativo constructivista que permita construir concepciones a partir de un aprendizaje significativo sobre las problemáticas ambientales principalmente el Cambio Climático Global, es necesario partir de reconocer la existencia de estas concepciones alternativas de los alumnos.

Es necesario recalcar que los estudios encontrados sobre el Cambio Climático Global en estudiantes Universitarios, no versan sobre concepciones alternativas, y aunque no es posible la comparación del los resultados obtenidos con los obtenidos por Meira (2007) sobre representaciones sociales o por Moreno (1994) sobre las percepciones sobre el Cambio Climático Global, sirven como referentes con las debidas limitaciones.

Las concepciones alternativas de los estudiantes de la Universidad sobre lo que es el Cambio Climático Global, se encuentran en un casi un tercio de ellos (33.9%) en cuna conocimiento aceptable sobre lo que es, sin embargo la misma cantidad tiene un conocimiento contradictorio, relacionando el Cambio Climático con el deterioro del medio ambiente, si bien esta como causa se relacionan, ya como lo menciona Buendía (2007) el

hombre puede deteriorar el medio ambiente y ocasionar un cambio climático como el ocurrido en la cuenca del Valle de México, no se puede hablar que un cambio climático sea un deterioro del medio ambiente, tal vez esta última visión tenga una posible explicación con la concepción alternativa que tienen los alumnos sobre el Cambio Climático Global ya que la vinculan con los hechos naturales catastróficos y fatalistas, como se ve en la muestra donde 82.42 % lo señala así, y coincide con lo señalado por Moreno (1994) donde el papel de los medios han contribuido a crear una imagen catastrofista sobre el Cambio Climático Global.

En la muestra de estudiantes las concepciones alternativas sobre la causa del cambio climático se encuentra una mayor frecuencia 72.12 % con conocimiento parcial, en la sección 1, donde atribuyen la causa a un origen antropogénico, si bien no tienen un conocimiento adecuado sobre como sucede esto, ya que lo vinculan a la destrucción de la capa de ozono.

Al observar las concepciones alternativas sobre el cambio climático global que tienen los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional se puede observar diferencias marcadas entre las licenciaturas, si bien existen tendencias, los grupos no se comportan igual.

En los resultados de las entrevistas los estudiantes sostienen que la concepción alternativa sobre la causa del calentamiento global es la destrucción de la capa de ozono, lo mismo que en el cuestionario donde en la muestra total de estudiantes el 41.61 % señalan una concepción alternativa con conocimiento inadecuado sobre la causa del calentamiento global siendo esta la destrucción de la capa de ozono.

“Esta nos protege de los rayos del sol y se esta destruyendo entonces los rayos entran cada vez con mas potencia”<sup>85</sup>

Esta idea coincide con la expuesta por Meira (2002) donde los estudiantes señalan la causa del calentamiento global como:

“la actividad humana, al contaminar la atmósfera ha provocado un “agujero” en la capa de ozono por ese hueco los rayos solares penetran en mayor medida y calientan la atmósfera terrestre; el cambio climático es una consecuencia de este calentamiento. (Meira: 2002, 29)

---

<sup>85</sup> Registro PS-15 Base de datos.

En el estudio de Meira (2002,29) seis de cada diez estudiantes tienen esta relación causal, y en los resultados obtenidos en el presente estudio sobre la causa del calentamiento global un 41.61 % de los estudiantes de la muestra con concepción alternativa con conocimiento inadecuado considera que es la destrucción de la capa de ozono la causa, similares son los resultados obtenidos por Meira (2007,40)<sup>86</sup> donde 67 % en la muestra de estudiantes esta de acuerdo con que el agujero de ozono contribuye al calentamiento del clima.

Es interesante mencionar que en un principio dentro del desarrollo histórico del Cambio Climático Global, le referían también con el nombre de Calentamiento Global, utilizando los dos términos indistintamente, en el presente estudio la concepción alternativa de las causas del Cambio Climático Global son 41.82 % con conocimiento inadecuado esto es atribuyéndole al agujero en la capa de ozono la causa del Cambio Climático Global.

Las concepciones alternativas sobre el medio ambiente coinciden con los resultados obtenidos en su estudio de las concepción de Gonzáles Urda (2004) en estudiantes de carreras medioambientales, donde la mayoría de las concepciones se sitúan en el nivel 2 el medio ambiente como un lugar que contiene cosas vivas y el nivel 1 el medio ambiente como un lugar, en el caso de este trabajo se encontraron la mayoría en el nivel 2.

Es interesante señalar que las concepciones alternativas sobre la Capa de Ozono en los estudiantes de la muestra se encuentra en la categoría de conocimiento adecuado, esto es la causa de la destrucción de la capa de ozono debido a los gases y aerosoles fluorocarbonados se sitúa en un 50.3 %, lo mismo pasa sobre la concepción alternativa sobre el efecto que tiene al destruirse en los seres humanos, donde un 70.9% señala al cáncer de piel.

---

<sup>86</sup> Meira Cartea, Pablo Angel (2007) Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de acción. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino. En [www.mma.es/secciones/formracion\\_educacion/recursos/re\\_documentos/pdf/comunicar\\_cc3\\_70.pdf](http://www.mma.es/secciones/formracion_educacion/recursos/re_documentos/pdf/comunicar_cc3_70.pdf) (consultado:25 julio 2008)

## CONCLUSIÓN

El papel del profesional de la Educación como un promotor de una cultura medio ambiental, es relevante ya que le permite visualizarse como parte del medio ambiente (no como alguien quien ejerce solo el aprovechamiento indiscriminado sobre el entorno físico) a partir de una visión más compleja que le acerque a entender el vínculo entre medio ambiente natural y social.

El profesional que se encuentra inmerso dentro de los procesos formativos desde niveles iniciales, básicos o superiores no debe de perder de vista que la educación es un proceso continuamente ligado al papel que juegan los actores dentro de la comunidad y de su relación hacia problemáticas ambientales a fin de buscar soluciones desde actitudes científicas, propositivas y corresponsales.

Hacer posible que los alumnos y alumnas de la Universidad Pedagógica Nacional reciban una formación en Educación Ambiental significa enriquecer su práctica profesional. Los datos obtenidos acerca de la información que tienen los estudiantes sobre las problemáticas derivadas de un posible del cambio climático global así como las concepciones alternativas al respecto, muestran una la información recabada principalmente por los medios de comunicación masiva no les satisface, que es deficiente o equívoca y consideran necesaria una formación e información de carácter científico. Por lo tanto, resulta conveniente valorar la posibilidad de introducir la dimensión ambiental en el currículo de los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, institución educativa que incide tanto en la formación de profesionales de la educación como en la capacitación y actualización continua de docentes en servicio.

Intentando dar respuesta a las interrogantes iniciales de éste trabajo cabe señalar que una formación crítica y propositiva puede favorecer a la conformación en valores, actitudes, aptitudes y conocimientos medioambientales, estableciendo una relación más estrecha y positiva con nuestro medio ambiente natural y social, a partir de la comprensión de nuestra corresponsabilidad con las generaciones futuras.

Respecto del objetivo general si bien las concepciones alternativas de los estudiantes sobre el Cambio Climático Global tienen una categoría de conocimiento inadecuado, a partir de esto se puede construir un cambio conceptual que permita a los estudiantes construir a partir de un aprendizaje significativo una concepción cercana al conocimiento científico.

si bien esta investigación sólo es preliminar, en cuanto a la pretensión de los objetivos particulares puede decirse que se cae en cuenta de la necesidad que tienen los estudiantes de formarse en estos saberes medioambientales, de conformar una respuesta a la preocupación de los problemas medioambientales que les son cotidianos, e importantes, desde una perspectiva interdisciplinar.

En cuanto a los supuestos, en relación a la pregunta de investigación puede decirse que las concepciones alternativas que poseen los alumnos sobre el Cambio Climático Global son inadecuadas, y lamentablemente tienden al catastrofismo y no a pensamientos de carácter crítico y reflexivo.

## Bibliografía

- ¿Cómo actuar "Juntos" contra el Cambio Climático? (1995) México: Red Informática PASOS. "Apéndice tres: Cronología de la conservación en México." en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/118/apendices.html> consultado: 28/8/2008
- Abimbola I. (1988) The problem of terminology in the study of student's conceptions in science. *Science educación*. 72(2) 175 – 184 p.en: Prieto R., Teresa y Ángel Blanco L. (1997) Las concepciones de los alumnos y la investigación en Didáctica de las Ciencias. España: Universidad de Málaga, 159 p.p.
- Aguilar, Margot (1992) *Educación ambiental. Desde Río hacia las sociedades sustentables y de responsabilidad global*. México: Fund. Friedrich Ebert-Grupo. De Estudios Ambientales, p.p..39
- Alduenda Rincones, Marco Antonio.(s/f) *Formación de Docentes en Educación Ambiental: Actualización de la Maestría*. En [http://www.enees.edu.mx/enees/\(X\(1\)S\(egk52ei2ubdbsv45og1xh155\)\)/registro/Archivos/LA%20%20FORMACI%C3%93N%20DE%20DOCENTES%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL%20UPN%20MAZATL%C3%81.pdf](http://www.enees.edu.mx/enees/(X(1)S(egk52ei2ubdbsv45og1xh155))/registro/Archivos/LA%20%20FORMACI%C3%93N%20DE%20DOCENTES%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL%20UPN%20MAZATL%C3%81.pdf) (consultado 17/XII/2008)
- Alvarez García, Isaías. (1999) *Planificación y desarrollo de proyectos sociales y educativos*. México :Limusa, pp.122
- Arjonilla (2000) citado por Urbina Soria, Javier (2006) Dimensiones Psicológicas del Cambio Ambiental Global. En Urbina, Julia y Martínez (Coomps) (2006) *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. México: UNAM/INE/SEMARNAT. ISBN: 968-817-808-x pág. 71
- Ausubel, David (2002) *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. México, Paidós, p.121 a 171
- Ausubel, David. P. (1968) *Psicología educativa*. México: Trillas, p.p. 769
- Bravo Mercado, Ma. Teresa (2003) "Investigaciones en Educación y Medio Ambiente " En: Gaudiano G., Edgar *Educación y Medio Ambiente. Estado del conocimiento*. México: Consejo Mediano de Investigación Educativa. A.C.
- Bravo Mercado, María Teresa (2006) "Origen y desarrollo de la Investigación en Educación Ambiental en México". En García Ruiz, M. y Calixto Flores, R. (Coord.) (2006) *Educación Ambiental para un Futuro Sustentable*. Colección Más Textos No. 18, México: Universidad Pedagógica Nacional. ISBN 970-702-206- X,.
- Buendía Carrera, E. y et.al. (2004) *Principios del pronóstico numérico del tiempo atmosférico*. México, Instituto de Astronomía Meteorología de la Universidad de Guadalajara. pp. 187 ISBN: 968-7832-07-X
- Buendía Carrera, E., Jaime Alcalá G. y Arturo González H. (2005) "Las Manchas Solares y los Ciclones Tropicales" en: *Clima y Cosmos. Revista de Divulgación Científica e Investigación*. México: Instituto de Astronomía y Meteorología Universidad de Guadalajara, V. 2 núm. 1 enero-marzo 2005
- Buendía Carrera, Enrique J. (2007) *The planetary climatic changes*" México (en prensa)
- Calixto Flores, Raúl (2006) *La enseñanza de la Biología. Aspectos para su estudio en la secundaria*. México: Universidad Pedagógica Nacional. ISBN: 970-702-204-3
- Camarasa y Moreno (1994) *Algunas reflexiones sobre la percepción del cambio climático en una muestra de población adulta a nivel cultural medio*. Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá.Serie Geográfica, 1994, vol. 4, pp. 127-132. En: [www.dspace.uah.es/.../10017/1026/1/Algunas+Reflexiones+sobre+la+Percepción+del+Cambio+Climático....pdf](http://www.dspace.uah.es/.../10017/1026/1/Algunas+Reflexiones+sobre+la+Percepción+del+Cambio+Climático....pdf) (consultado: 08-mayo-08)
- Carrascosa Alis, Jaime. (2005) *El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005), vol. 2, no. 2, pp. 183-208 ISSN 1697-

011X [www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_2/Carrascosa\\_2005A.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Carrascosa_2005A.pdf) -  
consultado: 1 de abril de 2008

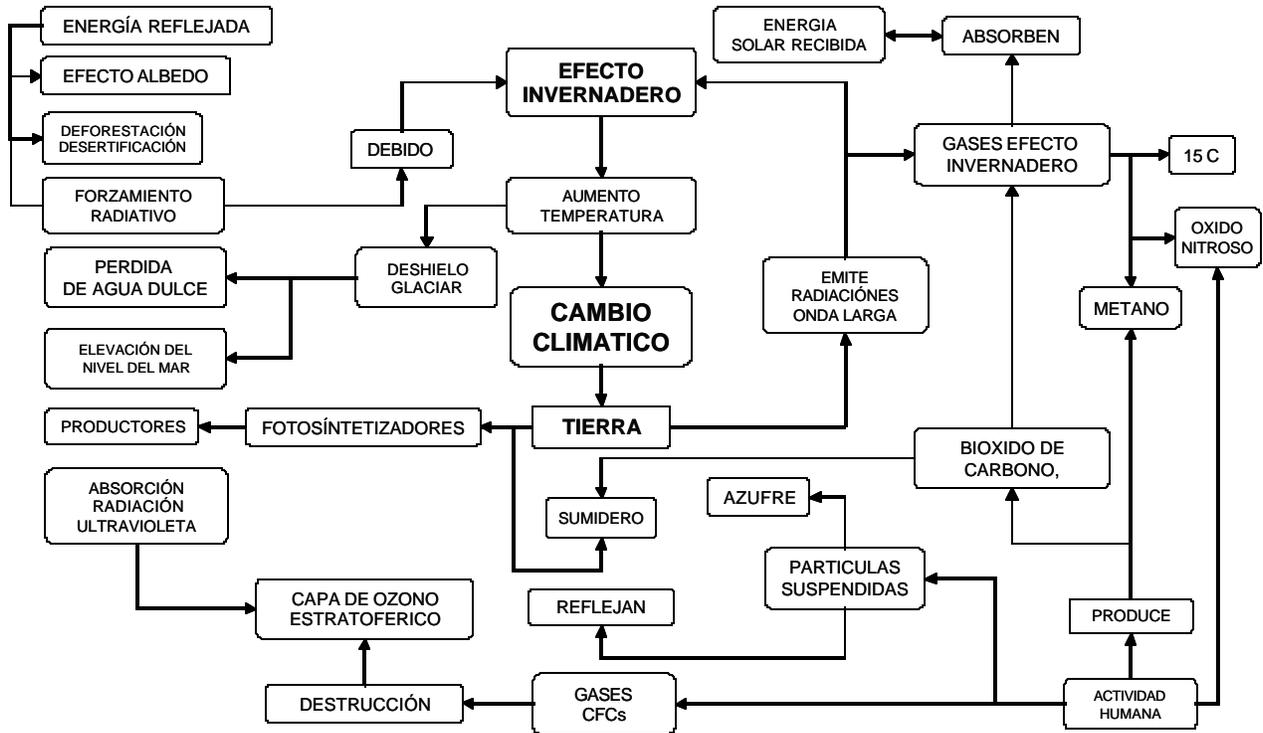
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (2007) *Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007)*, México: SAGARPA/ SEDESOL/SEMARNAT /SRE /SCT /SE /SENER. Pág. 15
- Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Concientización Pública para la Sustentabilidad, promovida en la UNESCO y el gobierno de Grecia en Tesalónica, en 1997 (São Paulo, 1997)
- Congreso de la Unión. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Tomo. ISBN: 970-666-606-0 (última reforma 12-11-2002)
- Congreso de la Unión. *Decreto de creación de la Universidad Pedagógica Nacional*. Diario Oficial de la Federación 19-Agosto-1979.
- Cubero, Rosario (1993) “¿Qué son las concepciones de los alumnos?” en *Como trabajar con las ideas de los alumnos*. España: Diada, p. 7 - 13
- Díaz Camacho, Alejandro (coord) (1989). *Recomendaciones para la incorporación de la dimensión ambiental en el sistema educativo nacional*. México: SEDUE, Pag 69
- Ericsson, Jon (1990) *La era del Hielo*. México : Mc Graw-Hill.
- Erickson, Jon. (1986)*El misterio de los océanos*. México: McGraw-Hill pp.298 ISBN: 84-7615-780-0
- Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México 2006-2014. México: SEMARNAT, pág. 38
- Folleto COMPLEXUS. (2006) México: COMPLEXUS /CECADESU.
- Freitas, Mario. (2006) *De las (¿exageradamente?) controvertidas relaciones entre la Educación para el Desarrollo Sustentable y la Educación Ambiental hasta su contribución para lo que la década de las Naciones Unidas debe y puede ser*. (p.3)En\_ Memorias del Foro de discusión en educación ambiental y para la sustentabilidad en la IES. 6 y 7 de noviembre 2006 México: Universidad Iberoamericana. Memoria
- Garduño, Rene. (1998)*El veleidoso Clima*. México : Fondo de Cultura Económica.
- Galindo Cáceres, Luis Jesús. (1998) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: Prentice Hall/Addison Wesley
- García Díaz, José Eduardo. (1999 ) “La construcción del conocimiento escolar y el uso didáctico de las ideas de los alumnos. Una propuesta de hipótesis de progresión para la enseñanza de la ecología.” En :Kaufman, Miriam y Laura Fumagalle (coop)(1999) *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Argentina: Paidós, 270 p.p.
- García, Ruiz, Mayra y Raúl Calixto Flores (2006) *Educación ambiental para un futuro sustentable*. México: Universidad Pedagógica Nacional. P. 17
- Giordan, André y Gérard de Vecchi (1988) *Los Orígenes del Saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. España: Diada, 261p.p.
- González Gaudiano, Edgar. (1993) “Marco referencial de trabajo: una historia, múltiples mediaciones y Prioridades de educación en México, el ejercicio de las jerarquías” en *Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México*. México: Universidad de Guadalajara/ Fondo Mundial para la Naturaleza
- González Gaudiano. Edgar (1993) “Marco Referencial de Trabajo: Una historia, múltiples meditaciones” en: Bravo (1999) *Antología La Educación Superior ante los desafíos de la Sustentabilidad. En torno a la educación ambiental*. México: ANUIES, Univ. De Guadalajara/SEMARNAP/ CECADESU.
- González Gaudiano (2001) *“Atisbando la educación ambiental” en VI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. México: COMIE,
- González Gaudiano, Edgar (s/f) *La Actualización Docente en Educación Ambiental* en: <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-La-actualiza-docente-EA.pdf> (consultado: 08/09/2008)
- González Urda, Elizabeth. (2004) Las concepciones de medioambientales en estudiantes de nivel superior. En Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653 [www.rieoei.org/deloslectores/602Gonzalez.PDF](http://www.rieoei.org/deloslectores/602Gonzalez.PDF)

- Granada, Roberto (1998) *Ecología y Calidad de vida*. Argentina: Espacio editorial.
- Izakson, Orna. (2004) Las Costas de California: Migraciones Marinas y Colapso de la Cadena Trófica. en: Montavalli, Jim (2004) (comp) *El Cambio Climático. Crónicas desde las zonas de riesgo del planeta*. España: Paídos, 271p.p. ISBN: 84-493-1744-4
- Ley de Ciencia y Tecnología Diario Oficial de la Federación- Diario Oficial : 05-06-2002, Ley General de Educación. Diario Oficial Federación en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. En <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf> (consultado el 8/08/2008)
- Louro Ferreira Da Silva R. (2002). Representaciones sociales de Medio Ambiente y Educación Ambiental de Docentes Universitarios (as) *Tópicos en Educación Ambiental* 4 (10) 22-36
- Meira Cartea, Pablo Angel (2002) *Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático*. Documento de Internet en: [www.medioambientecantabria.com/documentos\\_contenidos/19203\\_11.articulobpablomeira.pdf](http://www.medioambientecantabria.com/documentos_contenidos/19203_11.articulobpablomeira.pdf). revisado: 22 de noviembre de 2006
- Meira Cartea, Pablo Angel (2007) Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de acción. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino. En [www.mma.es/secciones/formacion\\_educacion/recursos/re\\_documentos/pdf/comunicar\\_c3\\_70.pdf](http://www.mma.es/secciones/formacion_educacion/recursos/re_documentos/pdf/comunicar_c3_70.pdf) (consultado:25 julio 2008)
- Meira Cartea, Pablo Angel. (2006) *Las ideas de la gente sobre el cambio climático*. Publicado en Ciclos. Cuadernos de Comunicación, interpretación y educación ambiental, no. 18 julio del 2006, consultado el 17-09-2007
- Moreira, Marco Antonio (2000) *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. España: Visor, 100 p.p
- Mulvaney, Kieran (2004) Alaska y el Ártico Occidental: La retirada de los hielos
- Novak, Joseph D. y D. Bob Gowin (1984) *Aprendiendo a aprender*. España, Martines Roca: 228p.p.
- ONU (1992) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Agenda 21*, Sección 4, artículo 36.3 en [www.un.org/esa/sustdev/Documents/agenda21spachapter36.html](http://www.un.org/esa/sustdev/Documents/agenda21spachapter36.html) consultado: 22/8/2008
- ONU (1998). "Aspectos Sociales del Desarrollo Sostenible en México" en: ONU. (1998) United Nations Commission on Sustainable Development en: *5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> Sessions of the United Nations Commission on Sustainable Development, April 1997 and 1998. Last update: 5 January 1998.* Estados Unidos: <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/mexico/social.htm> (consultado 21/VIII/2008)
- Pérez Serrano, Gloria (1998) *Investigación Cualitativa Retos e interrogantes. I*. España: Muralla, pp. 231.
- Porlan, F, (1993) Constructivos y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. España: DIADA, 194pp. ISBN 84-87118-65-8
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998) *Aprender y enseñar ciencia*. España: Morata, p. 331.
- Romero Cuevas, Beatriz E. (1997) Hacia una concepción de lo ambiental. *Segundo seminario internacional sobre formación ambiental, valores y corrupción*. México: UNAM- Iztacala, p. 6 -9
- Russell, Dick (2004). Antigua y Barbuda: Islas bajo asedio. En Montavalli, Jim (2004) (comp) *El Cambio Climático. Crónicas desde las zonas de riesgo del planeta*. España: Paídos, 271p.p.
- Sauve. L (2003). "Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental" en: Primer foro nacional sobre la incorporación de la perspectiva ambiental. México: UASLP.
- SCEP (1976) *La influencia del hombre en el medio global. Informe del SCEP*.(1976) Trad, Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 317

- Segundo seminario internacional sobre formación ambiental, valores y corrupción*. México: UNAM- Iztacala, p. 6 -9
- SEMARNAT (2006) *Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*, México: SEMARNAT,
- Terrón Amigón, E. (2004) "La Educación Ambiental en la educación básica, un proyecto inconcluso" en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México, v.XXXIV, n. 4. pp 107-163
- Trinidad - Velasco, Rufino y Andoni Garritz (2003) *Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia*. En *Investigación Educativa*. abril del 2003.. Educación Química 14 (2) pag. 92 a 105. [mail.fq.edu.uy/~dec/icc/9.pdf](mailto:fq.edu.uy/~dec/icc/9.pdf)
- UPN Unidad 095 (2001) Diplomado en Educación Ambiental y Practica Docente en: <http://www.lie.upn.mx/naturared/DIPLOMADOS.htm#DIPLOMADOS> (consultado 19/XII/2008)
- Vazquez Alonso, A. (1994) "El paradigma de las concepciones alternativas y al formación de los profesores de ciencias" En: *Enseñanza de las ciencias*, 1994, 12 (1), pág. 3 a 14
- Vointuriez, Bruno y Jacques, Guy, (2000) *El niño. Realidad y ficción*. Francia: UNESCO, p.p. 142 ISBN: 92-3-303649-9

## ANEXOS

### Mapa conceptual sobre el Cambio Climático Global



**Diagrama 5: Cambio climático. Elaboró: Hemery Lima**

Anexo  
Instrumento

**Universidad Pedagógica Nacional  
Unidad Ajusco  
Maestría en Desarrollo Educativo**

Folio: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Estimado o compañero(a):  
Este instrumento está diseñado para conocer tus concepciones acerca del Cambio Climático Global. Forma parte de una investigación desarrollada en la Maestría de Desarrollo Educativo en la Línea de Educación Ambiental de esta Universidad. La información que tú proporcionas será totalmente confidencial y se empleará con fines de investigación.  
Para cualquier duda o aclaración me encuentro a tus órdenes  
Nombre: Hemery Lima Sánchez  
Correo: hla\_70@yahoo.com.mx

**Primera sección**

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas.

Datos generales:

Licenciatura a la que perteneces: \_\_\_\_\_ Semestre \_\_\_\_\_  
Semestre que cursas \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo: (F) (M)  
Estudios previos: \_\_\_\_\_ De la escuela \_\_\_\_\_

a) ¿Qué es el Medio Ambiente?

\_\_\_\_\_

b) ¿Qué es entiendo por Educación Ambiental?

\_\_\_\_\_

c) ¿Cuál es la relación que guardan la Educación Ambiental con los contenidos que has aprendido durante la licenciatura que cursas?

\_\_\_\_\_

d) ¿Qué entiendes por Cambio Climático Global?

\_\_\_\_\_

e) ¿Desde tu perspectiva ¿Cuáles crees que son las causas del Cambio climático Global?

\_\_\_\_\_

f) ¿Cuáles son las consecuencias del Cambio Climático Global?

\_\_\_\_\_

**Segunda sección**

II. Instrucciones: en cada pregunta elige la opción que consideres correcta.

1.- El llamado "cambio climático" es:

- El cambio entre una estación y otra ..... ( )
- Son variaciones del clima ..... ( )
- Un desequilibrio de las estaciones ..... ( )
- El deterioro del medio ambiente ..... ( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- La causa central del llamado "cambio climático global" es:

- El agujero de la capa de ozono ..... ( )
- El efecto invernadero ..... ( )
- El incremento en los gases invernaderos por actividad humana ..... ( )
- El calentamiento natural del planeta ..... ( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- La causa de la destrucción de la capa de ozono estratosférico es:

- Gases y aerosoles formados por fluroclorocarbonos ..... ( )
- La contaminación que sube ..... ( )
- La contaminación ..... ( )
- Un proceso físico natural ..... ( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 4- Los hielos polares se derriten por:
- Un hecho natural .....( )
  - Un incremento de la temperatura .....( )
  - Por el agujero en la capa de ozono .....( )
  - Por el calentamiento global .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 5- ¿Qué mantiene la temperatura terrestre?
- La capa de ozono .....( )
  - El efecto invernadero .....( )
  - La atmósfera.....( )
  - El calor interno de la tierra .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 6.- ¿Qué causa el calentamiento global?
- Los gases contaminantes de industrias y automóviles .....( )
  - EL agujero en la capa de ozono que permite la entrada de más calor .....( )
  - El incremento del efecto invernadero por gases .....( )
  - La destrucción de la capa de ozono .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 7.- ¿Por la destrucción de la capa de ozono estratosférico se incremente la probabilidad de padecer?
- Cáncer de piel .....( )
  - Incremento de la temperatura .....( )
  - Qué entre más calor .....( )
  - Quemaduras en la piel .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 8.- ¿Qué consideras que podrías hacer tú para modificar las el cambio climático global?
- No usar productos que no dañen la capa de ozono.....( )
  - Reducir el gasto en hidrocarburos y hacer uso responsable de la energía .....( )
  - Cuidar la naturaleza.....( )
  - Seguir consumiendo y gastan energía.....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 9.- ¿Qué es el efecto invernadero?
- Cuando el calor no pueden dispersarse .....( )
  - El calor que llega a la atmósfera es atrapado y mantiene la temperatura para la vida ( )
  - Cuando hace mucho frío .....( )
  - Cuando las plantas ya no producen oxígeno .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

- 10.- ¿Qué incrementa el efecto invernadero?
- El aumento de los gases en la atmósfera capaces de absorber calor .....( )
  - La deforestación de los bosques .....( )
  - El calor del pavimento .....( )
  - El derretimiento de los polos .....( )

Explica la elección: \_\_\_\_\_

Anota el nombre de las fuentes de información en las que has adquirido algún conocimiento respecto al Cambio Climático Global.

FUENTE	
Periódico	
Radio	
Internet	
Otras	

Si te interesa seguir apoyando esta investigación o conocer sus avances, escribe tu correo electrónico para mantenerte informado (a)

\_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

¡ Gracias ¡