

**Universidad Autónoma de Zacatecas**  
“Francisco García Salinas”

Unidad Académica De Docencia Superior

Maestría en Investigaciones  
Humanísticas Educativas

**DESARROLLO HUMANO Y SUSTENTABILIDAD: HUELLA ECOLÓGICA  
Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UAZ**

*Estudio de Caso, Unidad Académica de Psicología, 2018-2019*

**TESIS**

Que para obtener el grado de:  
**Maestra en Investigaciones Humanísticas y Educativas**

Presenta:  
**Analí Arredondo Pérez**

Directora de tesis  
**Dra. Nydia María Castillo Pérez**

Codirectora  
**Dra. Ma. Alejandra Moreno García**

**Zacatecas, Zac. Diciembre 2019**

## Agradecimientos

En este espacio me permito agradecer primeramente al CONACYT por la beca que me otorgó durante el periodo que duró mi desarrollo académico en la Maestría en Investigaciones Humanísticas y Educativas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Gracias a este apoyo pude terminar satisfactoriamente este ciclo que me ha ayudado a crecer como persona y como profesional.

También agradezco a la Unidad Académica de Docencia Superior por abrirme sus puertas y ampliar mi conocimiento en diversas áreas. Durante los cuatro semestres que duró mi escolaridad de Maestría, en cada una de las materias impartidas por diversos profesores, adquirí grandes conocimientos que estoy segura me permitirán desarrollarme con éxito en el ámbito profesional y social.

Por otra parte, agradezco al Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona, España, por darme la oportunidad de realizar allí una estancia profesional durante un mes. Eso me permitió ampliar mis conocimientos sobre diversos temas sociales, culturales y sobre todo, ambientales. Ellos ampliaron mi forma de percibir la vida y me dejaron grandes aprendizajes a lo que se une conocer otro país, otras universidades y sobre todo, convivir con toda esa gente tan amable que encontré en esos lugares.

También tengo agradecimiento muy especial para mi asesora de Tesis, la Dra. Nydia María Castillo Pérez, por el tiempo y la dedicación que me brindó durante estos años compartiendo generosamente conmigo sus vastos conocimientos. Eso me ha permitido crecer de manera personal y profesional pero, sobre todo, quiero agradecerle esas “estrujadas de cerebro” que me dio; sin ellas, no hubiera logrado terminar mi proyecto de investigación en forma satisfactoria y en tiempo y forma.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Julio Rodríguez Anido por el tiempo que dedico para hacer una revisión detallada de redacción y ortografía de este documento, ya que gracias a ello se logró redactar un documento de calidad y de no haber sido por el gran apoyo del Dr. no hubiera sido posible.

Para concluir, agradezco a mi co/asesora de Tesis, la Dra. M. Alejandra Moreno García que en diversas ocasiones me brindó espacio suficiente para asesorarme en algunos temas que abarqué en mi proyecto de investigación. Sobre todo, por el tiempo y la paciencia que dedicó a la revisión de cada uno de los capítulos que componen este proyecto.

### **Dedicatoria**

Esta Tesis de Maestría se lo dedico a mi familia. En especial, a mi esposo, por el gran apoyo que me brindó durante estos dos años. Siempre estuvo a mi lado en mis momentos de frustración dándome palabras de aliento y motivación para seguir adelante y no dejar a medias los estudios de Maestría. Estoy infinitamente agradecida contigo ya que muchas veces tuve que viajar para cursar mis materias y tenías que ver todo por ti, tú solito.

Por otra parte, estoy sumamente agradecida para con mis padres. Sin su apoyo, no hubiera sido posible terminar este proyecto de vida y cursar dos años la escolaridad de Maestría. Siempre recuerdo las palabras de mi mamá preguntándome cuando iba a concluir mi Maestría y aconsejándome que no dejara pasar más tiempo. Ahora te digo gracias mamá y también, gracias papá, que por siempre me apoyaste en la medida de tus posibilidades. Ambos me impulsaron para ser un ser humano preparado para vivir en sociedad.

Y por último, dedico esta Tesis a mi bebé, Luka André ya que, definitivamente, él ha sido mi gran motor para terminar esta etapa de mi vida. Sé que el crecimiento profesional que obtuve durante este periodo me dará las armas necesarias para ofrecerle un futuro mejor y me permitirá educarlo con valores que hagan de él, en el futuro, una persona de bien.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
ÍNDICE DE FIGURAS .....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	3
ÍNDICE DE GRAFICAS .....	4
I. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1 Desarrollo humano y sustentabilidad .....	7
1.2 Globalización y desarrollo sustentable .....	10
1.3 Huella Ecológica .....	18
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
III. OBJETIVOS GENERALES .....	25
3.1 Objetivos específicos .....	25
VI. METODOLOGÍA .....	25
V. CAPÍTULO I .....	28
5.1 SUSTENTABILIDAD UN COMPROMISO DE TODOS .....	28
5.1.1 Desarrollo sustentable, cambio climático y efectos en el medio ambiente .....	30
5.1.2 Cambio climático y sus impactos en el desarrollo de la vida social .....	33
5.1.3 Sustentabilidad un factor para el desarrollo humano .....	46
5.1.4 Referencias sobre la Legislación ambiental en México .....	49
5.1.5 Huella ecológica como indicador de impacto ambiental .....	54
VI. CAPÍTULO II .....	61
6.1 LA ENERGÍA ELÉCTRICA SUSTENTABLE COMO PARTE DEL DESARROLLO HUMANO .....	61
6.1.1 ¿Qué es la energía? .....	61
6.1.2 Energía y Desarrollo Humano .....	64
6.1.3 Uso eficiente y sustentable de la energía eléctrica .....	66
6.1.4 ¿Qué es la electricidad? .....	79
6.1.5 Consumo de energía eléctrica en México y Zacatecas .....	82
VII. CAPÍTULO III .....	89
7.1 ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS: RESULTADOS .....	89
VIII. CONCLUSIONES .....	129
IX. Bibliografía .....	131
ANEXO A. Encuesta Huella Ecológica .....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fuentes de energía renovable. ....	77
Figura 2. Fuentes de energía no renovables.....	78
Figura 3. Instalaciones eléctricas de un pasillo de la unidad de Psicología UAZ..	90
Figura 4. Instalaciones eléctricas de un pasillo de la unidad de Psicología UAZ..	90
Figura 5. Tipos de lámparas que utilizan en diferentes áreas de las instalaciones Psicología.....	91
Figura 6. Tipos de lámparas que se utilizan en diferentes espacios de la unidad de Psicología UAZ. ....	92
Figura 7. Aula de computación de la unidad de Psicología UAZ.....	92
Figura 8. Aula de la unidad de Psicología UAZ.....	93
Figura 9. Pasillo de la entrada a oficinas de la unidad de Psicología UAZ. ....	93
Figura 10. Oficinas de la unidad de Psicología UAZ.....	94
Figura 11. Oficinas de la unidad de Psicología UAZ.....	95
Figura 12. Baños de damas de la unidad de Psicología UAZ. ....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Impactos de la energía eléctrica. ....	81
Tabla 2. Número de alumnos encuestados por semestre según el turno perteneciente. ....	97
Tabla 3. Número de docentes encuestados del turno matutino y vespertino. ....	97
Tabla 4. Total de alumnos del sexo femenino y masculino encuestado en el turno matutino. ....	97
Tabla 5. Total de alumnos del sexo femenino y masculino encuestado en el turno vespertino.....	97
Tabla 6. Porcentaje total de hombres y mujeres encuestados en el turno matutino. ....	97
Tabla 7. Porcentaje total de hombres y mujeres encuestados en el turno vespertino.....	98
Tabla 8. Población total de los dos turnos que conforman EL 10% de la Unidad Académica de Psicología de la UAZ.....	98

## ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Fuentes de energía en la Unidad de Psicología UAZ .....	99
Gráfica 2. Dispositivos de luz que tienen en la Unidad académica de Psicología. ....	99
Gráfica 3. Condiciones en las que se encuentra la Unidad de Psicología UAZ. .	100
Gráfica 4. Mantenimiento de las instalaciones de la Unidad Académica de Psicología UAZ. ....	101
Gráfica 5. Aparatos eléctricos que usan en la unidad de Psicología UAZ. ....	102
Gráfica 6. Aparatos electrónicos que usas con frecuencia. ....	103
Gráfica 7. Estado en que se encuentran las luces al iniciar actividades académicas / laborales.....	104
Gráfica 8.Tipo de lámparas de la unidad de Psicología de la UAZ. ....	105
Gráfica 9.Tipos de apagadores de la Unidad de Psicología de la UAZ.....	106
Gráfica 10. Utilización de la luz natural según el turno en que se encuentran....	106
Gráfica 11. Hábitos que llevan a cabo para el ahorro energético.....	107
Gráfica 12. Horas de uso diario de la energía eléctrica. ....	108
Gráfica 13. Uso racional de la electricidad.....	109
Gráfica 14. Hábitos sobre el uso de la electricidad. ....	109
Gráfica 15. Calidad de vida haciendo uso de las tecnologías. ....	110
Gráfica 16. Uso de la conciencia para el uso de la energía eléctrica.....	111
Gráfica 17. Análisis del desarrollo humano sustentable.....	111
Gráfica 18. Información sobre el programa de educación ambiental. ....	112
Gráfica 19. Conocimiento de la agenda ambiental.....	113
Gráfica 20. Fuentes de energía en la unidad de Psicología UAZ.....	114
Gráfica 21. Dispositivos de luz que tienen en la Anidad académica de Psicología. ....	114
Gráfica 22. Condiciones en las que se encuentra la Unidad de Psicología UAZ. ....	115
Gráfica 23. Mantenimiento de las instalaciones de la Unidad Académica de Psicología UAZ. ....	116
Gráfica 24. Aparatos eléctricos que usan en la unidad de Psicología UAZ. ....	117
Gráfica 25. Aparatos electrónicos que usas con frecuencia. ....	118

Gráfica 26. Estado en que se encuentran las luces al iniciar actividades académicas / laborales. ....	119
Gráfica 27. Tipo de lámparas de la unidad de Psicología de la UAZ. ....	119
Gráfica 28. Tipos de apagadores de la Unidad de Psicología de la UAZ.....	120
Gráfica 29. Utilización de la luz natural según el turno en que se encuentran....	121
Gráfica 30. Hábitos que llevan a cabo para el ahorro energético.....	122
Gráfica 31. Horas de uso diario de la energía eléctrica. ....	123
Gráfica 32. Uso racional de la electricidad.....	123
Gráfica 33. Hábitos sobre el uso de la electricidad para un mejor desarrollo humano. ....	124
Gráfica 34. Calidad de vida haciendo uso de las tecnologías. ....	125
Gráfica 35. Uso de la conciencia para el uso de la energía eléctrica.....	125
Gráfica 36. Análisis del desarrollo humano sostenible.....	126
Gráfica 37. Información sobre el programa de educación ambiental. ....	127
Gráfica 38. Conocimiento de la agenda ambiental.....	127

## Resumen

Las Universidades, como instituciones de educación y formación profesional, tienen la responsabilidad de impulsar la cultura para la sustentabilidad, no solo en el marco de sus estudiantes, docentes y trabajadores, sino también en el de la sociedad en general. Por ello es importante fomentar hábitos que lleven a las personas a realizar acciones en su vida cotidiana que permitan cuidar todos los recursos naturales que son tan importantes para el desarrollo humano integral del hombre. Uno de los principales recursos que la naturaleza brinda es la energía, que se transforma en muchas variantes una de las cuales es la energía eléctrica y a pesar de ello, desafortunadamente, estamos haciendo mal uso de este recurso tan valioso. De ahí que el presente proyecto de Tesis se base en la investigación del uso racional de la energía eléctrica como indicador de la huella ecológica en la población estudiantil de la Unidad de Psicología de la UAZ. Se hace correlación de esa problemática con el Desarrollo Humano ya que, sin energía, es imposible realizar acciones que impulsen el crecimiento económico, social, ambiental y cultural de los pueblos y las naciones.

**Palabras clave:** Huella Ecológica, Desarrollo Humano, Energía Eléctrica, Sustentabilidad.

## I. Introducción

Las Universidades, por ser instituciones de educación y formación profesional, tienen la responsabilidad de impulsar la cultura para la sustentabilidad, no solo en el cuadro de sus estudiantes, docentes y trabajadores, sino de la sociedad en su conjunto. En ese sentido, la problemática ambiental constituye un fenómeno que impacta a la sociedad en diversos niveles en momentos que nos hallamos en una etapa crítica de la humanidad con relación a su futuro y tomando en cuenta que se debe vivir con sentido de responsabilidad universal. La sociedad vive una crisis ambiental que se traduce en un mundo de caos social y vive haciendo uso irracional de los recursos naturales, sobrepasando los límites de lo soportable. Lamentablemente no se puede evitar, minimizar, dramatizar o canalizar los riesgos y peligros que produce el proceso de modernización. Pero es en ese tiempo que se han gastado irracionalmente los recursos que la naturaleza regala para satisfacer las necesidades desmedidas del mundo moderno. (Beck, 2006).<sup>1</sup>

La especie humana ha interactuado siempre con el medio ambiente y este está siendo modificado en forma acelerada. Los cambios introducidos en él, son preocupantes porque la crisis ambiental es un fenómeno real que se vive en la actualidad. Día a día disminuyen los recursos que la madre naturaleza brinda y por ello se debe crear conciencia sobre el uso racional de los recursos naturales a partir de una visión del presente y el futuro basada en el desarrollo sustentable implementado por la sociedad con participación ciudadana en el cuidado y la protección de los recursos naturales. En el caso de la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Zacatecas, creemos que se realiza de forma inconsciente el uso de un recurso tan valioso como la energía eléctrica. Ese caso y tantos otros más, impactan el proceso de calentamiento planetario (UNESCO).

### 1.1 Desarrollo humano y sustentabilidad

Hoy se vive una era de cambios y transformaciones constantes y es por eso que se deben modificar los hábitos de convivencia social, ya que la vida demanda

---

<sup>1</sup> Beck, U. (2006): *La Sociedad Del Riesgo Hacia Una Nueva Modernidad*, Pág 39.

entrega total, en todos los aspectos, para lograr obtener la calidad de vida que merecen las sociedades. Es precisamente para mejorar la calidad de vida de los seres humanos que surgió el término Desarrollo Humano, introducido en el Informe sobre Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas, para el Desarrollo (PNUD). Allí se lo contempla como paradigma que va más allá del aumento o la disminución de los ingresos de un país. Simplemente porque no se basa solo en el progreso económico, del que es parte fundamental para que la humanidad crezca, sin que éste sea el único aspecto a tomar en cuenta para el desarrollo integral de los pueblos.

En efecto, existe una gran variedad de elementos que definen el progreso que no están ligados estructuralmente a los ingresos materiales de un país, es el caso de los factores ambientales (bióticos y no bióticos). Es necesario crear un entorno en el que los ciudadanos pueden desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo con sus necesidades e intereses. Las personas constituyen la verdadera riqueza de las naciones y por lo tanto, el desarrollo implica ampliar las oportunidades para que cada persona pueda vivir una vida digna, de calidad, que le permita desenvolverse en la sociedad con total plenitud, disfrutando de todos los bienes materiales que están a su alrededor sin que éstos, sean privativos solo de ciertas fracciones de clases sociales. Es lamentable que solo algunos grupos al interior de las sociedades (baja, media y alta) puedan disfrutar de una calidad de vida integra y gozar así, de las riquezas materiales y naturales que el planeta facilita. Mientras tanto, el resto trata de sobrellevar su existencia con lo poco que tiene, lo que es causa de grandes malestares sociales. El desarrollo es entonces mucho más que el crecimiento económico, éste último constituye un medio muy importante para que las personas tengan oportunidades de crecimiento, a través de una buena distribución de esos recursos puedan, alcanzar un desarrollo humano deseable (Amryta Sen; 1999. *Desarrollo y libertad*; Joseph Stiglitz, 2012).

Para que existan más oportunidades para todas las personas es fundamental apoyar el desarrollo de las capacidades individuales lo que conforma a una

sociedad abierta a la cultura de la diversidad, donde todos puedan encontrar lo que quieran y puedan hacer para desarrollarse. Entre las capacidades esenciales para el desarrollo humano se encuentra el disfrutar una vida larga y saludable, lo cual se logra mediante la creación de estilos de vida que cuenten con hábitos sustentables. (Galindo, 2014) (PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1997). Ello implica haber sido educado para acceder a los recursos existentes para forjar un nivel de vida digno, sin ningún tipo de carencias básicas y que a su vez, sea partícipe de la vida de la comunidad, teniendo como Norte, la ética y los valores para respetar la vida y valorar la madre naturaleza que nos da la oportunidad de vivir en un espacio digno para satisfacer las necesidades y fortalecer el desarrollo humano de todos. Sin estas perspectivas teóricas y prácticas, se limita ampliamente la variedad de opciones disponibles y las oportunidades para crecer integralmente (Joseph Stiglitz: 2012, *El Precio de la Desigualdad*).

Aunque este modo de concebir el desarrollo es olvidado con frecuencia, ante el afán inmediato de acumular bienes materiales y riquezas económicas y financieras, ello no es algo nuevo, sólo que ahora ha crecido la voracidad depredadora del ser humano. Los filósofos, economistas y líderes políticos destacan desde hace algún tiempo que el objetivo y la finalidad del desarrollo es lograr el bienestar humano brindando las condiciones para vivir una vida digna que permita satisfacer las necesidades básicas de todos los individuos. Ellas son complementarias con el respeto al medio ambiente ya que, como dijo Aristóteles en la Grecia Antigua, “... la riqueza no es, desde luego, el bien que buscamos, pues no es más que un instrumento para conseguir algún otro fin...” Existen muchas definiciones de Desarrollo Humano entre las que se destaca la de Amartya Seen (Nobel en economía 2001), como proceso de expansión de las capacidades de las personas para ampliar sus opciones de vida y oportunidades. (Daniel García Galindo; *Energía y desarrollo humano*).

La búsqueda de ese tipo de desarrollo humano y el principio de sustentabilidad tienen relación con el grado de participación activa de todos los miembros de una sociedad con el fin de mantener y defender los recursos de la madre tierra. El

objetivo mayor del desarrollo humano sustentable es brindar a la humanidad los medios y recursos para llevar una vida en la cual no solo se genere crecimiento económico sino también se distribuyan equitativamente los beneficios y se regenere el medio ambiente en lugar de desbastarlo (PNUD; 1997). Es por eso, que la sociedad debe sensibilizarse ante los fenómenos que surgen como señal de peligro de parte de la madre naturaleza. Es triste ver cómo con tal de obtener recursos para tener mayor “bienestar”, los hombres lastiman al medio ambiente de tal forma, que cada día son más evidentes los cambios que se producen en la madre naturaleza. Cabe mencionar que no está mal hacer uso de estos recursos necesarios, si se utilizan de forma adecuada; es decir se los sobre explotan y poco se hace para revertir los daños causados.

## **1.2 Globalización y desarrollo sustentable**

La globalización se ha introducido en el habla cotidiana de amplios sectores de la población y a pesar de que se trata de un fenómeno complejo cuyo conocimiento dista mucho de haberse agotado, en América Latina, “parece predominar la idea que la globalización es algo extraordinariamente poderoso y que ella obliga a actuar a los países de la región y a su gente de un modo que no deja alternativas”, Carlos. M .Vilas, (2000). Cuando se habla de globalización no solo se describe al mundo contemporáneo como un ente económico cada vez más integrado. Se expresa algo más: la emergencia de una estructura en la que todos sus componentes y procesos están estrechamente entrelazados y son interdependientes entre sí. Para (Cartea, 2006), la globalización es un proceso de integración mundial social, tecnológica, económica y cultural.

Algunos de los objetivos principales de la globalización es lograr la intercomunicación e integración entre las sociedades lo que permite que todas las personas puedan estar comunicadas con todos con todos a cualquier hora y acceder a la información en forma fácil y rápida. (Vilas, 2000). Gracias a la globalización se han desarrollado nuevas fuentes de empleo y se ha expandido el mercado ofreciendo bienes y servicios de buena calidad. También se han obtenido mejoras tecnológicas que ayudan al desarrollo de la educación, la salud y la

economía pero se han vuelto más marcadas las grandes diferencias de desarrollo existentes entre los pueblos que en las décadas pasadas cuando no tenían la posibilidad ni acceso a las nuevas tecnologías que permitieran estar comunicados e informados en tiempo y espacio real, sin importar la distancia ni la hora para relacionarse con el acontecer mundial. Hoy es de suma importancia no excluir a las poblaciones de los acontecimientos que suceden en nuestro entorno; ni lo que pasa en el mundo, debemos ser ciudadanos activos para conocer, afrontar y sobrelevar las problemáticas derivadas de la sociedad llamada del conocimiento.

Al respecto, Vilas afirma que, “la globalización es un fenómeno nuevo, pero en realidad sabemos que este fenómeno se originó hace muchos siglos, quizás no con ese mismo concepto sino desde que surgió la colonización, así como el desarrollo industrial y posteriormente el crecimiento tecnológico lo que facilitó la expansión de la información y por consiguiente cierto crecimiento económico y cultural”. También expone, que la globalización es un proceso orientado a la homogenización del mundo. Pero si fuera un proceso uniforme no habría tanta desigualdad en las sociedades. Esto se debe al hecho de que la globalización se asienta en un período de aceleración de las transacciones financieras dejando atrás el avance del proceso de producción, donde el mercado y comercio predominan. Evidentemente, no puede ser un proceso homogeneizador ya que no todos los países han alcanzado el mismo nivel de desarrollo, existen países ricos y pobres, que son etiquetados por los logros y aportaciones que brindan a la sociedad. Por lo tanto, estamos hablando de que si no existe un flujo económico, industrial y tecnológico entre los países de manera justa y equitativa, no se puede hablar de globalización como un proceso homogeneizador.

También se dice que la globalización conduce al progreso y al bienestar universal. Ese debería de ser el objetivo principal de la misma, ya que de cualquier actividad que el ser humano realice tendría que lograr beneficios sociales para crear su propia estabilidad, pero desafortunadamente, ocurre todo lo contrario. La pobreza crece de manera desenfrenada, el desempleo aumenta y el deterioro ambiental va creciendo en mérito a que las grandes industrias no se hacen

responsables de sus actos. Esto lleva al empobrecimiento de amplios sectores rurales dedicados a obtener materias primas de actividades realizadas en sus regiones. Como consecuencia, se empobrecen los suelos, se contamina el agua y se desforestan, factores — entre otros — que los países desarrollados no toman en cuenta cuando tratan de conseguir lo que quieren obtener y que beneficia a solo pequeños sectores sociales.

Esas proposiciones constituyen el núcleo de lo que podemos llamar la ideología de la globalización. (Vilas, *Seis ideas Falsas Sobre la Globalizacion* , 1999). Lamentablemente, las afirmaciones que componen esta ideología no muestran lo que en realidad está sucediendo ya que al ser comparadas con la realidad, la mayoría de ellas resultan falsas o tienen muy poca validez, como Vilas lo ha mencionado. De igual forma, el fenómeno de la globalización ha sido posible por los aportes que le brinda la Sociedad del conocimiento que da gran relevancia al acervo de conocimiento que es capaz de generar y promoverse en el mundo. Todo ello ha creado un proceso de grandes transformaciones sociales y culturales donde el conocimiento es la piedra angular de tales cambios (Tedesco, 2000).

La sociedad del conocimiento ha llegado a transformar a la sociedad moderna y existe consenso en el sentido de reconocer que el conocimiento y la información están alterando los recursos naturales y poniendo en riesgo el sistema ecológico natural en función del dinero y el interés de lucro. Nadie pone en duda los beneficios que trae consigo, la sociedad del conocimiento sobre todo en materia de desarrollo sustentable ya que, gracias a la comunicación del conocimiento se tienen las vías necesarias para desarrollar y difundir la cultura ambiental entre todos los ciudadanos y promoviendo una vida sustentable que permita su desarrollo (Eastmond, 2005).

Pero si bien el conocimiento siempre ha sido una fuente de poder, ahora la utilidad mercantil es uno de sus objetivos principales, lo cual tiene efectos importantes sobre la dinámica interna de las sociedades (Thurow, 1996); (Tedesco, 2000). Estos cambios culturales están vinculados a las nuevas tecnologías que ponen en práctica los sistemas productivos, las que tienen impacto significativo no

solo en producción de bienes y servicios sino sobre el conjunto de las relaciones sociales.

La acumulación de la información, la velocidad de su transmisión, la superación de las limitaciones especiales, la utilización simultánea de múltiples medios (imagen, sonido y texto), son, entre otros, los elementos que explican la enorme fertilidad de cambio que presentan estas nuevas tecnologías y el impacto que ello tiene sobre los procesos de sustentabilidad, ya que estas herramientas que nos brinda la sociedad del conocimiento pueden ser de gran beneficio al utilizarlas correctamente. Pero, la realidad es que estas herramientas han causado gran deterioro ambiental que afecta el buen funcionamiento de los ecosistemas. La sociedad carece de principios y valores para llevar una vida sustentable porque no se fomenta la cultura ambiental de las poblaciones (Tedesco, 2000). Al respecto, para la Agencia Internacional de la Energía "...el término "sociedad del conocimiento" ocupa un lugar estelar en la discusión actual en las ciencias sociales así como en la política europea. Se trata de un concepto que aparentemente resume las transformaciones sociales que se están produciendo en la sociedad moderna y sirve para el análisis de estas transformaciones. Al mismo tiempo, ofrece una visión del futuro para guiar normativamente las acciones políticas. Sin embargo, ha tenido una adaptación desigual en las diferentes áreas lingüísticas concurriendo también con otros términos como 'sociedad de la información' y 'sociedad red'." <sup>2</sup>

La globalización tiene grandes beneficios y también grandes desventajas, una de las principales es la degradación del medio ambiente, al tener como motor al mercado. Por eso es importante tomar en cuenta al desarrollo sustentable y la importancia que representa usar los recursos tecnológicos en el mundo globalizado para la preservación del planeta tierra. Para que la globalización funcione de forma correcta, es importante adoptar la idea de desarrollo sustentable como medio de

---

<sup>2</sup>Agencia Internacional de la Energía. (2003). OECD / IEA PARIS.

satisfacer las necesidades sociales sin comprometer la estabilidad del futuro, es decir, mantener un equilibrio sustentable a fin de desarrollar nuevas estrategias para el bienestar del orbe y seguir preservando las riquezas naturales que tenemos a nuestro alrededor.

Actualmente no existe consenso acerca del significado del desarrollo sustentable (se cuentan más de cien definiciones), ya que tampoco lo hay acerca de qué es lo que debe sostenerse. Según algunos autores, el concepto de desarrollo sustentable consiste en sostener los recursos naturales (Carpenter, 1991) y sostener los niveles de consumo (Redclift, 2006), lograr la sustentabilidad de todos los recursos, capital humano, capital físico, recursos ambientales, recursos agotables (Bojo, 1990), así como perseguir la integridad de los procesos, ciclos y ritmos de la naturaleza (Shiva 1989), Artaraz, M; (2002), en *Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Revista de Ecología y Medio Ambiente, Ecosistemas.*

Aunque existen muchas definiciones del desarrollo sustentable, como bien lo mencionan los autores mencionados para todos tiene el mismo fin: preservar los recursos naturales respetando al medio ambiente y, para lograr este objetivo, la especie humana debe ser consciente que ningún recurso es eterno y que a toda acción se contrapone una reacción. Muchas de las interpretaciones de desarrollo sustentable coinciden en que para llegar a tenerlo, las políticas y las acciones que se implementen para lograr el crecimiento económico, deberán respetar el medio ambiente en todas sus formas, no sobreexplotando los recursos naturales ni alterando los ecosistemas y mucho menos, extinguendo a los seres vivos como son las plantas y los animales. Para lograr esto se debe ser socialmente equitativos ya que el crecimiento económico hace parte del desarrollo sustentable. En efecto, éste se halla constituido por tres dimensiones: ambiente, sociedad y economía, y ninguna es más importante que la otra. Por eso que no debe excluirse ninguno de estos tres componentes; cada uno juega un papel fundamental en el desarrollo sustentable, de manera equilibrada, sin alterar la estabilidad de una población.

Para entender el tema a desarrollar, en nuestro caso se han estudiado algunas corrientes de pensamiento importantes para este tema tales como, la ideología neoliberal. Ello conlleva el estudio de las políticas neoliberales a efectos de entender el impacto que tienen en los procesos de sustentabilidad y de calidad de vida de las personas. Con relación a la ideología neoliberal y a las políticas neoliberales, ellas restan posibilidades de desarrollo humano y atentan contra la sustentabilidad por la explotación irracional de los recursos naturales. Estas políticas neoliberales no surgen de manera espontánea; son elaboradas como estrategias para lograr objetivos desmedidos y así lograr beneficios económicos sin pensar en las consecuencias que conllevan. La mayoría de estas políticas han modificado leyes, códigos, constituciones, legislaciones laborales y ambientales en beneficio de intereses de países y clases sociales que solo quieren engrandecer sus riquezas en base a leyes que les permitan deteriorar el medio ambiente sin recibir sanción alguna y de esta manera actuar con libertad para lograr sus objetivos. Según el informe 2016-2017 de la Organización de Derechos Humanos de México a las políticas neoliberales de la globalización capitalista no le interesa cuidar al medio ambiente, ya que al llevar a cabo proyectos en lugares donde los pobladores no tienen alternativa de vida, ni contemplar la utilización racional de los recursos naturales como bosques, ríos, selvas o mantos acuíferos, saben que no serán sancionados por destruir estos ecosistemas; las leyes los protegen.

Es momento de actuar convirtiendo a la sustentabilidad ambiental en eje transversal de las políticas públicas. Se requiere que los pueblos pongan en práctica las medidas necesarias para llevar a cabo proyectos, sobre todo de infraestructura y en el sector productivo (ganadería, agricultura, minería, pesca, tala, industria, transporte etc.), que sean compatibles con el cuidado del medio ambiente. Bien se sabe que aunque existen leyes para llevar a cabo estas prácticas de manera correcta, ellas no se respetan, lo que trae como consecuencia el deterioro ambiental.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2017, la sustentabilidad ambiental requiere una estrecha coordinación de las políticas públicas en el

mediano y largo plazo. La sustentabilidad ambiental es entonces un criterio rector para el fomento de las actividades productivas por lo que, tomando en cuenta las decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporaran consideraciones de impacto y riesgos ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales. La consideración del tema ambiental, de acuerdo a la ley, es un eje de la política pública que debe estar presente en todas las actividades de gobierno. En síntesis, es importante mencionar que la presente Tesis se desarrolla en base a la importancia que tiene la sustentabilidad en la cultura de preservación de los recursos naturales y específicamente, en la preservación de la energía eléctrica.

El ser humano ha tenido siempre una estrecha relación con la naturaleza. Gracias a ello ha obtenido, a lo largo de la historia, alimentos, combustibles, medicamentos, materiales diversos y materias primas para la fabricación de productos que ofrezcan mejor calidad de vida y satisfacen así las necesidades básicas de la humanidad. Es importante mencionar que los seres humanos no son dueños de los recursos; por lo tanto, no deben hacer uso de ellos de forma individual e inmoderada. Se sabe que los recursos naturales están presentes en los diversos ecosistemas que están conformados por factores bióticos como las plantas que proporcionan frutos y verduras, los animales que proveen diferentes alimentos esenciales para la vida así como los humanos que interactúan con cada uno de estos. Los factores abióticos por su parte son el aire que respiramos, el agua que tomamos y el sol que nos da energía, entre otros.

Sin embargo, a pesar del valor que el capital natural tiene para la sociedad, la visión utilitaria del entorno ha ocasionado que bosques, selvas y otros ecosistemas naturales hayan sido transformados intensamente en tierras ganaderas, agrícolas y en zonas urbanas; que las aguas de ríos, lagos y mares se encuentren contaminadas y sus recursos pesqueros sobreexplotados; que enormes cantidades de desechos sólidos o líquidos se depositen directamente en el suelo o el agua y que por la quema de combustibles fósiles se emitan grandes cantidades de gases a la atmósfera. En pocas palabras, nos hemos encargado de transformar,

explotar y contaminar estos recursos por el egoísmo de pensar que son de nuestra propiedad y por no hacer nada para recuperar los daños causados. Todo ello ha provocado, además de la degradación ambiental, afectaciones importantes a la humanidad ya que el hombre ha sido causa de males sociales en virtud de la gran contaminación de los suelos, el agua y el aire.

La población humana causa sus propios males. Se están acelerando los cambios que se repercuten directamente sobre el medio ambiente y los seres vivos, sobre todo los seres humanos, debido al mal uso que se están agotando los recursos naturales y, como consecuencia, da origen a una problemática económica, ya que, al escasear los recursos naturales (agua, alimentos, electricidad, etc.), la producción elevará su costo y afectará a la población puesto que no habrá el mismo grado de acceso para llevar estos recursos a la vivienda a fin de satisfacer necesidades vitales (SEMARNAT, 2012), (*Informe de la situación del medio ambiente en México, Compendio de Estadísticas Ambientales Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental*, Edición 2012).

Al hablar de medio ambiente y de recursos naturales no puede dejarse de lado el concepto sustentabilidad ambiental ya que es un tema que resulta inquietante por lo que se avizora en el futuro. A los seres humanos debiera importarles lo que pasa en el planeta. Pero no es así. Los humanos, igual que todos los animales, son seres emocionales que se mueven por emociones y lo que es peculiar, es que usan su razonar para justificar o negar lo emocional: En realidad no parecen ser seres pensantes ya actuando en función del instinto, realizan actos que atentan contra su bienestar y el medio ambiente (Elizalde, 2003).

La noción de sustentabilidad ha permitido introducir un criterio para juzgar las instituciones y las prácticas vigentes en las llamadas sociedades modernas. El término sustentabilidad puede ayudar a tener una nueva visión y comprensión para enfrentar los nuevos desafíos que se presentarán a causa del manejo inadecuado de los recursos naturales que la madre naturaleza brinda. (Elizalde, 2003). Para que exista desarrollo sustentable en una población o país, es necesario concientizar a los sectores productivos y la población a fin de que lleven a cabo modelos de

producción y consumo que permitan aprovechar con responsabilidad los recursos naturales y evitar la producción de residuos que contaminan al medio ambiente.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para todos los sectores que componen una población. Bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades ya que al llevar acabo sus actividades bajo la responsabilidad del cuidado del medio ambiente frenará de manera considerable los impactos ocasionados por las actividades realizadas (*Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012, Sustentabilidad Ambiental*). Frenar el creciente deterioro de los ecosistemas no significa dejar de utilizar los recursos naturales, sino encontrar una mejor manera de aprovecharlos. Ahora, para realizar el análisis del impacto que deja el uso irracional de la energía eléctrica en la población estudiantil de la Unidad de Psicología a estudiar, se utilizará un indicador de impacto ambiental conocido como Huella Ecológica sobre el que tratamos a continuación.

### **1.3 La Huella Ecológica**

El cuidado del medio ambiente es un tema que preocupa a todos los países. Los recursos naturales están siendo deteriorados a una velocidad impresionante en las últimas décadas, algo que no se había visto en la historia humana. Estudiar la problemática socio-ambiental es una necesidad urgente y por eso se analizan las causas y características, ya que el medio ambiente no es tomado en cuenta en los planes de desarrollo lo que ocasiona problemas de todo orden a nivel orden mundial incluyendo el cambio climático y la extinción de algunas especies.

Aunque el modelo global de desarrollo propicia mejoras en algunos países y regiones, el medio ambiente y los recursos naturales continúan siendo dañados en forma creciente y al respecto existen estudios científicos que demuestran que los patrones de producción y consumo, así como las presiones demográficas, podrían provocar transformaciones masivas en el entorno que enfrentarán las generaciones futuras. No tenemos la conciencia de medir nuestros actos y seguimos con el mal

hábito de consumir productos sin visualizar el daño que se causa al medio ambiente forzando la producción en escala de materias primas.

El cambio climático, la reducción de la capa de ozono, la lluvia ácida, el incremento de los residuos municipales e industriales, la contaminación del suelo y el agua con metales pesados y desechos tóxicos, la pérdida de recursos forestales, la desertificación, la sobreexplotación de los recursos hídricos y la pérdida de la biodiversidad son algunas de sus consecuencias de esos procesos y eso, sin mencionar que estas consecuencias afectan también a la población humana. Es de prever que escasearán los recursos necesarios para satisfacer necesidades básicas de los hombres y estos sufrirán las consecuencias del cambio climático que lleva a su vez a cambios constantes en la salud humana. Con ello se están rompiendo las cadenas del bienestar social trayendo la inestabilidad social y política afectándose también la economía de los países.

Debido al consumo irracional y desmedido de los recursos naturales que tiene lugar en el planeta, se ha desarrollado una herramienta que permite conocer la dimensión global de la situación en que el mundo se encuentra. Se trata de la huella ecológica, concepto que no es un término nuevo, solo que en décadas pasadas no se tuvo la necesidad de referirse a ella con la magnitud de lo que hoy se lo hace ya que la situación ambiental en décadas pasadas no era tan problemática ni caótica como lo es hoy. Este concepto toma importancia puesto que la huella ecológica se ha convertido en una de las metodologías más factibles para medir el impacto que deja en la humanidad el mal uso de los recursos naturales y permite evaluar los avances que se registran en materia de sustentabilidad. A principios de los años 90 del siglo pasado, los investigadores Mathis Wackernagel y William Rees (1996), definieron así —por primera vez— los términos Huella Ecológica. Según esos autores, puede definirse como “*el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población*

*definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre este área ”<sup>3</sup>*

Es decir, la huella ecológica mide cuanta tierra y agua utilizamos para producir los recursos que consumimos para satisfacer nuestras necesidades y absorber los desechos que generamos al usar de forma inconsciente dichos recursos. De allí que la huella ecológica mida “...la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano en medio de una determinada comunidad, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de donde estén localizadas estas áreas...” (Azqueta; 2002).

Los cálculos más fiables de la huella ecológica se hacen en el ámbito nacional y para ello se toma en consideración todos los recursos que una nación consume y los desechos que genera. El concepto y filosofía de cálculo de la huella ecológica se basa en tres indicios fundamentales resumidas a continuación, por lo que es importante poner atención a dichos indicios ya que estos son la clave para llevar actividades que nos den origen a una vida sustentable.

Para producir cualquier producto, independientemente del tipo de tecnología utilizada, es necesario un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos que permita su fácil degradación en un periodo a corto plazo, de tal manera que las afectaciones o los impactos que dejen al medio ambiente sean mínimos. Y para lograr esto se debe dejar de lado el consumismo, el comprar por comprar, se tiene que reflexionar sobre los productos que en verdad son necesarios, ya que el consumismo se ha apoderado de la sociedades y es por eso que se compran productos sin leer las etiquetas para conocer el material del cual están hechos, sin pensar en todo el periodo que tardarán en degradarse y lo peor es que a final de cuentas será un producto que se utilizará una vez o por un período corto de tiempo hasta llegar a tirarlo, y esto causará un gran impacto ambiental.

---

<sup>3</sup> Wackernagel, M.; Rees, W. (1996): *Our Ecological Footprint. The New Catalyst, bioregional series*. Canadá.

Se requieren sistemas ecológicos para reabsorber los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales. Si se analiza el entorno, se observa que existen muy pocas empresas que inviertan en sistemas que se encarguen de reabsorber o regenerar los residuos que producen las industrias y la población. Son inversiones muy costosas y no existen leyes que se los exijan por lo que producen una gran cantidad de residuos que poco a poco contaminan el planeta. Por ello, la huella ecológica es un indicador biofísico de sustentabilidad ya que permite medir cómo se está afectando a los factores bióticos (plantas, animales, humanos,) y abióticos (luz, agua, energía, suelo, tierra etc.), que conforman un ecosistema (MARM, 2007).

En esta Tesis se retiene un indicador de talla, la huella ecológica, para resaltar el impacto ambiental que deja el uso irracional de recurso tan valioso, la energía eléctrica, y ver cómo afecta al desarrollo humano de los estudiantes de la Unidad de Psicología de la UAZ. En ese estudio de caso se trata el tema de la energía eléctrica como un recurso del cual no se está haciendo uso racional, a pesar que la energía eléctrica representa una fuente de crecimiento económico y de desarrollo humano. Ahora bien: ¿Qué se entiende por energía eléctrica, cuáles son las fuentes que la sustentan y qué repercusiones provoca el uso irracional de la misma?

Al mirar a nuestro alrededor puede observarse que las plantas crecen, los animales se trasladan de un lugar a otro, las máquinas se mueven, los humanos comen, lloran, bailan y realizan infinidad de actividades en la vida cotidiana y que, para realizar estas actividades se utiliza un recurso esencial que la madre naturaleza brinda: la energía, que es la fuerza vital de la sociedad. Gracias a las diferentes formas que ella se encuentra en los seres humanos, estos pueden realizar diferentes actividades. Se trata de un recurso asociado a la vida de las personas y los seres vivos. Gracias a ella, los humanos son capaces de producir fuerza para moverse, las plantas realizan fotosíntesis, se genera el calor y la luz y por ello la energía es un recurso vital para la vida (*Energía y Consumo*, Documental, FAEN).

La energía se obtiene a partir de fuentes o recursos energéticos como el sol, el viento, el agua, el carbón, el petróleo o el gas, que se denominan energías primarias; son recursos naturales que no se han sometido a ningún proceso de transformación. Son de dos tipos: renovables y no renovables. Aunque se usan las fuentes renovables, eso no significa que no se estén agotando. No se tiene la capacidad de generar conciencia y ni de dar un uso adecuado a este recurso a pesar de que las fuentes de energía primaria son la base de la generación energía eléctrica sin producir grandes impactos al medio ambiente (Tonda; 1998). Cabe mencionar que aunque las energías primarias son las más utilizadas para la producción de electricidad, también se emplean energías no renovables (carbón, gas natural, petróleo, etc.), aunque estas últimas causan mayor impacto al medio ambiente.

El acceso a la energía no está reconocido a nivel internacional como un derecho humano, pero si se considera como muy importante el papel que como requisito imprescindible para acceder a una serie de derechos y posibilitar una vida digna. Por lo tanto, se cree que la energía es un servicio básico por contribuir a la disponibilidad y sustentabilidad de otros servicios básicos (abastecimiento de agua, salud, educación) y actividades productivas que permiten tener calidad de vida. La energía puede encontrársela como energía eléctrica, que es un tipo de energía limpia al momento de su utilización, cuando se hace referencia a los procesos de producción y transporte que pueden acarrear importantes consecuencias negativas hacia el medio ambiente.

De allí que sea importante el nivel de conciencia de la gente en momentos que usa la energía y sea indispensable que se use este recurso con conciencia. La humanidad ha hecho un recorrido muy largo para que en los hogares, oficinas, escuelas, o trabajos exista electricidad; todo eso conlleva un proceso complejo. Primero, se debe producir energía eléctrica a partir de energías primarias por medio de centrales especializadas en su producción. Una vez que se trata la energía y se la transforma en energía eléctrica, se la envía por torres de sustentación o subterráneas desde las centrales hasta las subestaciones. Allí, los transformadores

se encargan de garantizar una tensión eléctrica adecuada. Por último, para que la electricidad llegue a los enchufes de las viviendas, se la envía a subestaciones emplazadas en las localidades (*Reporte anual*, Comisión Federal de Electricidad, 2017). La generación de energía tiene impactos ambientales y ahorrar energía ayuda a reducir este impacto contribuyendo a combatir los efectos del calentamiento global y el cambio climático. Asimismo, las acciones de eficiencia energética hacen que los gastos en energía disminuyan, es decir, cuanto menos utilicemos energía eléctrica, mayor será el ahorro y habrá menor impacto en el planeta. (CFE).

Al observar la importancia de este recurso tan valioso como lo es la energía eléctrica en la vida del ser humano, se pude decir que es una condición necesaria para el desarrollo humano ya que la falta de acceso a ella tiene consecuencias tanto a nivel económico, social, cultural tecnológico e incluso a nivel salud, entre otros. Por lo tanto, el objetivo de tener un acceso mejorado y sustentable a la energía es de satisfacer necesidades básicas, personales y domésticas sin alterar el bienestar del medio ambiente llevando a cabo acciones sustentables que nos lleven a mantener la vida del planeta en equilibrio.

Para lograr una vida sustentable con relación a la utilización de la energía, se debe aprender a usar la energía eléctrica con la mayor eficiencia posible, es decir, utilizando la misma cantidad de energía, o menos, obtener los iguales resultados. Esto se puede lograr a través del cambio de hábitos, del uso de tecnologías más eficientes, o una combinación de ambos puesto que llevar a la práctica esta combinación da como resultado mayor eficiencia en el uso de la electricidad lo que aminorará el costo de producción, de trasportación y como consecuencia, también tendrá mínimos impactos ambientales. Muchas veces la población no se da cuenta de la gran cantidad de energía que se desperdicia en los hogares y el entorno que nos rodea. La gestión responsable del uso de la energía está en manos de la población. El uso eficiente de la energía permite ahorrar y ayuda al medio ambiente.

## **II. Planteamiento del problema**

El presente proyecto de investigación surge de la observación de la problemática que está ocasionando la sociedad universitaria por el mal uso de la energía eléctrica y de otros recursos naturales de uso cotidiano sin pensar en las consecuencias sociales, económicas y ambientales que esto conlleva. Por consiguiente, se toma en cuenta el impacto de la gestión ambiental y los beneficios que se obtienen a través de procesos de aprendizaje en torno a la responsabilidad que comporta el consumo racional de la energía eléctrica significa, una de las acciones principales para la educación individual y colectiva de los pueblos.

No debe dejarse de lado el impacto que este fenómeno provoca en el desarrollo humano de la sociedad. El uso irracional de estos recursos se produce por la falta de cultura y educación ambiental. Los estudiantes, los docentes y demás personal universitario, son responsables de fomentar en sus comunidades realizando acciones, por ejemplo, que reflejen el buen uso de la electricidad y de los recursos naturales. En consecuencia, nos interrogamos sobre una pregunta fundamental: ¿Cuál es el impacto ambiental que deja el uso irracional de la energía eléctrica en la población universitaria? Y de esa pregunta surgen dos hipótesis.

### **Hipótesis 1**

El impacto que deja la gestión ambiental y los beneficios en torno al aprendizaje y al desarrollo de actividades de la cultura realizados en una población de Psicología, da como resultado impactos de tipo social, económicos y ambientales que pueden ser evaluados por medio de un indicador principal: la huella ecológica.

### **Hipótesis 2**

El consumo de energía eléctrica en la Unidad Académica de Psicología de la UAZ es alto, ya que las instalaciones no cuentan con la infraestructura debida para proporcionar energía de forma sustentable.

### **III. Objetivos generales**

De lo anterior se desprenden los objetivos generales del presente estudio que son los siguientes:

- Delimitar el impacto del uso de la electricidad y la gestión ambiental así como los beneficios que surgen del aprendizaje y el desarrollo de actividades culturales en una pequeña población de la Unidad de Psicología;
- Medir la huella ecológica para realizar un diagnóstico factible que indique el impacto social, económico y ambiental que tiene el manejo de la energía eléctrica en un 10% de la población universitaria de la Unidad de Psicología;
- Hacer un diagnóstico físico de la institución y realizar un análisis de la comunidad estudiantil en torno a las formas de consumo de energía eléctrica y el involucramiento en la responsabilidad de preservación de los recursos naturales.

#### **3.1 Objetivos específicos**

Y los objetivos específicos son de dos órdenes:

- Investigar el uso óptimo de la energía eléctrica en la unidad a estudiar;
- Delimitar el tipo de instalaciones y características físicas del espacio de la unidad de Psicología UAZ.

### **VI. Metodología**

La metodología que se utiliza en este proyecto se centra principalmente en la realización de un diagnóstico minucioso sobre la evaluación de un indicador importante, la huella ecológica, en el rubro energía eléctrica, a partir de los postulados que se enuncian sobre el desarrollo humano y la sustentabilidad como defensa de la vida y la calidad del medio ambiente, cuestiones que son esenciales para el desarrollo de todas las especies. Se cree que por consiguiente, resulta de

gran importancia cuantificar el gasto de consumo de energía eléctrica y su impacto ambiental y social.

Para ello se revisaron libros y manuales que brindaron la información necesaria para la elaboración del cuestionario sobre la huella ecológica, que constó de 20 preguntas. Algunas de ellas fueron de carácter abierto y de opción múltiple, sirviendo para el análisis del entorno y la delimitación de los factores a incluir en la elaboración de las preguntas del cuestionario obtener así resultados más precisos sobre el indicador de huella ecológica. Por eso, las preguntas toman en cuenta tanto el ámbito escolar como el ámbito personal de los estudiantes de la Unidad Académica en estudio. Una vez que se elaboró el cuestionario del indicador de energía dentro de la huella ecológica se imprimió en hojas recicladas y se aplicó al 10% de la población de Psicología escogiendo al azar a estudiantes del turno matutino y vespertino. De igual manera se utilizaron programas digitales para sacar los datos estadísticos una vez que se recopiló la información de dicha Unidad Académica.

Otra parte fundamental fue la colaboración del personal y algunas dependencias de la UAZ (Infraestructura) para la obtención de datos sobre el tipo de instalaciones eléctricas así como el consumo mensual y anual de energía eléctrica de cada Unidad. Para ello se entrevistaron las personas correspondientes a cargo de esos sectores y se recorrió la Unidad Académica a efectos de obtener la información requerida para el estudio, tomándose fotografías que permitieron obtener mayor número de evidencias.

La información que se compiló en este paso fueron las características físicas del espacio (tipo de instalaciones eléctricas, consumo de luz mensual y anual, clase de lámparas que utilizan, aparatos eléctricos que utilizan en las instalaciones, uso óptimo de la energía). También se obtuvo información sobre la población que forman las comunidades en estudio (estudiantes, docentes, trabajadores) y los rubros a investigar son los siguientes: Número de alumnos por facultad; de docentes por Unidad Académica; de personal de mantenimiento y limpieza de otros trabajadores, tomándose en cuenta la edad de los participantes.

Una vez recopilada la información se elaboró y se aplicó una encuesta sobre el indicador la huella ecológica que se aplicó al 10% de la población de la Unidad Académica de Psicología UAZ. Posteriormente se pasó a cuantificar la información obtenida sacando los datos estadísticos necesarios con lo que se elaboraron tablas y gráficas para presentar los resultados obtenidos en la investigación realizada. Al respecto se consideró que la huella ecológica analiza los patrones de consumo de recursos y la producción de desechos de una población determinada y que ella muestra el cálculo de recursos específicos y la suma de los efectos por falta de recursos considerándose que es una herramienta que ayuda el tema (Wackernagel y Rees; 1999).

## V. Capítulo I

### 5.1 La sustentabilidad, un compromiso de todos

Los seres humanos, hoy conviven con el medio ambiente día a día de una forma en donde no se respetan los recursos naturales que la misma naturaleza proporciona para satisfacer necesidades. Esto se debe a que no se tiene ética y valores ecológicos orientados al cuidado y protección del medio ambiente, para ello se necesita tener una cultura de respeto hacia el entorno que permita fomentar una actitud de respeto ambiental para la sustentabilidad del planeta. Para llevar una vida sustentable es necesario inculcar valores los cuales permitan amar y respetar el medio ambiente y de esta manera medir las acciones que han llevado a degradar a la madre naturaleza.

La contaminación del agua, del aire local, regional y global, la destrucción y la disminución de bosques, suelos y agua, la reducción de la capa de ozono estratosférico, y la emisión de gases contaminantes atentan contra la supervivencia de los seres humanos y miles de otras especies vivientes, contra la integridad de la tierra, y su biodiversidad, contra la seguridad de las naciones y lo que les dejaremos a las futuras generaciones. Estos cambios en el medio ambiente son causados por una producción desequilibrada e insostenible de desechos y contaminantes y por patrones de consumo que agravan la pobreza en muchas regiones del mundo, y es lamentable ver que estos cambios son producidos por las acciones mal planeadas del hombre que están dejando como consecuencia el deterioro del planeta el cual cada vez se hace más evidente pues sus consecuencias han ido dejando un gran impacto en la sociedad.

Es bien sabido que el ser humano cuenta con un ingenio único, su cerebro se ha desarrollado de una manera tan compleja que una de sus principales características es el nivel de adaptabilidad a cualquier cambio que la naturaleza le exija, sin embargo, su participación en este mundo no siempre ha sido de lo más afortunado y sin calcular enteramente los riesgos de sus ideales irrumpió contra su propio hogar (el mundo y su destino) ya que no mide la manera en la que está

usando los recursos naturales para satisfacer sus necesidades y no se da cuenta que está acabando con la vida en el planeta por esa gran ignorancia y egoísmo que no nos permite ver más allá de la realidad. Se debe tener conciencia que no todo es eterno y no todo se puede renovar, no somos dueños del planeta tierra ni tenemos derechos que permitan que la humanidad extinga en su totalidad aquellos recursos tan necesarios para la vida.

Estamos llamados a buscar el punto de equilibrio entre las actividades humanas que velen por la protección del medio ambiente. (Víctor Manuel López López). Pero, tristemente, el planeta tierra está cobrando el daño provocado por no usar la conciencia antes de actuar. Ello se puesto de manifiesto con fenómenos naturales (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas etc.) que impactan las sociedades destruyendo vidas y hábitats de la especie humana. En la base de todo ello se encuentra la falta de responsabilidad para actuar en pro al bienestar común del planeta tierra y de todos los seres vivos que cohabitamos un mismo hogar y respiramos el mismo aire. La humanidad, en el curso de la historia ha pasado por muchas crisis pero la actual es tal vez mayor que todo lo anterior. Se está viviendo en un mundo de caos ambiental y la problemática ambiental impacta las sociedades en todos los niveles e impide lograr la calidad de vida de las personas y las sociedades.<sup>4</sup> (Baldi, C., & García, E. (2005): *Calidad de vida y medio ambiente. La psicología ambiental*. Universidades, 30(1), 9-16.).

La humanidad se encuentra en un momento crítico y debe elegir cuál será su futuro ya que este no depende de nadie más que de acciones que llevan a cabo los humanos en pro de la conservación del planeta. A pesar de ello, están haciendo un uso insensato de los recursos naturales que se encuentran en su entorno sobrepasando los límites de lo soportable. Se tiene la creencia que los recursos naturales no se agotan, que siempre estarán ahí, o que son infinitos. Pero la realidad es otra: nada es infinito e inagotable; día a día estos recursos van disminuyendo su existencia en el planeta tierra. Nos están dando señales de alerta que no hemos querido ver como son las temporadas de sequías y las escasas lluvias, las altas

---

<sup>4</sup> Baldi, C., & García, E. (2005). *Calidad de vida y medio ambiente. La psicología ambiental*, Pag.10l.

radiaciones que emiten los rayos del sol, los cambios extremos de temperatura. Todas esas cuestiones son señales de lo que está sucediendo en nuestra madre naturaleza y de lo que nos espera en un futuro quizás no para nosotros sino para las próximas generaciones (*La sociedad del riesgo hacia una nueva modernidad*, Ulrich Beck, 1983).

Todos los ecosistemas se enfrentan a grandes dificultades pero se sigue causando daños irreversibles o cambios que tardarán millones de años para que la naturaleza se regenere. La especie humana siempre ha interaccionado con el medio ambiente pero en los últimos tiempos lo ha modificado de manera acelerada dejando como consecuencia la destrucción o la transformación de los ecosistemas. Por consiguiente, ha provocado la aceleración del desgaste de la capa de ozono lo que trae como consecuencia el calentamiento global, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (flora y fauna). (Dirzo, R. (1990). "La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿Qué sabemos?" *Ciencias*, (004).

### **5.1.1 Desarrollo sustentable, cambio climático y efectos sobre el medio ambiente**

En las últimas décadas ha surgido un concepto que ha inquietado a la sociedad, estamos hablando del término sustentabilidad este surgió por primera vez de forma oficial en 1987 en el Informe Brundtland (*Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo*, 1987).<sup>5</sup> Fue una definición que llamó mucho la atención, la cual decía que la sustentabilidad era "aquel desarrollo que atiende las necesidades de las generaciones presentes sin menoscabar las necesidades de las futuras generaciones" (Elizalde, 2003);<sup>6</sup> es decir trata de satisfacer las necesidades de los seres vivos sin poner en peligro las necesidades de las próximas generaciones, este es un concepto muy amplio el cual permite utilizar el concepto de sustentabilidad según convenga para llevar a cabo acciones de interés personal.<sup>7</sup> (Moreno, J. M.; Rosa, D. D. L., & Zazo, C. (2005).

---

<sup>5</sup> Informe Brundtland, 1983 (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo; 1987).

<sup>6</sup> Elizalde; 2003, pág. 29.

<sup>7</sup> Moreno, J. M., Rosa, D. D. L., & Zazo, C. (2005). Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. España. Ministerio de Medio Ambiente.

A principios del siglo XXI, la humanidad se tropieza con grandes desafíos ya que la sustentabilidad es el tema de nuestro tiempo, de lo que todo mundo habla, es un tema el cual emerge de los procesos físicos, biológicos y cambios sociales en los cuales ha intervenido el hombre de una manera desmesurada, la sustentabilidad es el tiempo de la hibridación del mundo donde se está des construyendo y reconstruyendo el mundo, es decir está surgiendo un cambio en el espacio físico y en la sociedad por el intercambio de conocimientos y de valores que nos llevan a la modernidad de la vida actual, misma modernidad que no hemos sabido utilizar de forma productiva si no de manera destructiva. (Leff, E. 2002. Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI).

En los primeros años del siglo XXI, el mundo posmoderno presenta un potencial de prosperidad creciente sin precedentes en la historia de la humanidad. Nunca antes logró generarse y acumularse tal nivel de conocimientos científicos para su aplicación tecnológica en beneficio de las personas y del planeta tierra ya que ha permitido mejorar significativamente su calidad de vida, por lo que estos avances han dado pie al crecimiento de la riqueza y ha crecido la esperanza y condiciones de vida, pero también ha dado origen a una mayor interacción del hombre con su entorno provocando la mayor destrucción del mismo. (López, Víctor Manuel.)<sup>8</sup>

A consecuencia de esto se pone como ejemplo las poblaciones que día a día sufren por la escasez de agua limpia y tienen que beber agua contaminada provocando enfermedades principalmente en niños y personas mayores la cuales han llegado a ser mortales por falta de atención médica. Es por eso que resulta lógico entender que se debe comenzar a actuar sobre el medio ambiente natural y social para lograr combatir tantas desigualdades y lograr un impacto positivo social y ambiental en nuestro entorno.

Se sabe que existe una gran problemática ambiental y es tan amplia y compleja que trasciende los límites puramente ecológicos ya que la estructura de

---

<sup>8</sup> López, López, Víctor Manuel, 2008, Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable, Editorial Trillas, pág. 21.

esa degradación abarca aspectos de interés general como lo es el crecimiento desmedido de la población humana ya que en los últimos 65 años ha aumentado en México cuatro veces su población teniendo como dato del INEGI<sup>9</sup> que en 1950 había un total de 25.8 millones de habitantes y en 2015 había 119.5 millones de habitantes en México por lo hoy en día se puede observar que este aumento tan desmedido de población propicia una mayor contaminación al planeta y por consiguiente mayor demanda de recursos naturales que presionan fuertemente sus reservas en la naturaleza dando como origen una escasez de ellos. (Jiménez H, Luis, 1996, Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica). Las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) señalan que el crecimiento poblacional seguirá hasta el año 2050, cuando alcanzará aproximadamente 150.84 millones de habitantes (CONAPO, 2013).<sup>10</sup>

La idea de sustentabilidad puede ayudarnos a diseñar y dibujar una nueva visión hacia el futuro de nuestro planeta, una nueva comprensión urgente de la realidad ya que es necesaria para enfrentar los enormes desafíos que se presentan en la actualidad. Uno de los principales desafíos a los que estamos expuestos son los problemas ambientales provocados por el hombre los cuales afectan de manera negativa a los ecosistemas y representan una gran amenaza a la vida de los seres vivos. Estos problemas surgen a raíz de acciones no planificadas y es por esta razón que ha aumentado la demanda de recursos de todo tipo: energéticos, hídricos, orgánicos, minerales entre otros. García, S., & Guerrero, M. (2006).<sup>11</sup>

Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, (35), 45-57.

“En épocas pasadas los problemas ambientales pasaban desapercibidos ya que sus consecuencias no eran tan graves y evidentes como lo son ahora en

---

<sup>9</sup> INEGI, (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía.

<sup>10</sup> CONAPO, Consejo Nacional de Población.

<sup>11</sup> García, S., & Guerrero, M. (2006). Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, Pág. 46.

la actualidad pues se han manifestado a través de desastres naturales, tragedias ecológicas y riesgos severos para la salud de los seres humanos".

Para ampliar un poco más el panorama actual en el que se encuentra el planeta se detallaran algunos de los grandes problemas ambientales que hemos mencionando con anterioridad.

### **5.1.2 Cambio climático. Impacto en la vida social**

¿Qué se entiende por cambio climático? Los seres vivos tenemos un sistema que permite la adaptación a los cambios biofísicos que nuestro hábitat demanda. Los procesos de adopción que algunos seres vivos realizan constantemente es con relación a los cambios de temperatura, que en algunos casos son extremos por lo que constituye uno de los principales desafíos ambientales globales actuales.. Según El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), definió el cambio climático como "...todo cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas..." (IPCC, 2007a).<sup>12</sup>

Una serie de transformaciones en el clima de la tierra impactan significativamente a los ecosistemas, la vida en general y la vida humana en particular (Guillermo Foladori, Naina Pierri, 2005).<sup>13</sup> Pero también tiene consecuencias económicas y sociales que determinarán, en buena parte, las características y condiciones del desarrollo económico en este siglo. Los problemas ocasionados por los cambios de temperatura afectan la producción de diversos recursos naturales y causan inestabilidad económica (SEMARNAT y SHCP<sup>14</sup>, 2009)<sup>15</sup> afectando los recursos hídricos, los ecosistemas, la biodiversidad y la salud pública. Esta problemática genera grandes impactos en todos los aspectos de la vida y de diferente dependiendo de los seres vivos de que se trate y de cada ecosistema (Martín, 2004).

---

<sup>12</sup> IPCC, (Panel intergubernamental sobre cambio climático).

<sup>13</sup> Guillermo Foladori y Naína Pierri (Coord.) (2005), ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial, Pág. 35.

<sup>14</sup> SHCP, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

<sup>15</sup> SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El fuerte impacto que está dejando el cambio climático y las consecuencias del mismo se presentarán con más intensidad en el futuro. En los últimos años han ocurrido variaciones en la temperatura en intervalos de tiempo muy cortos por lo que es preocupante y alarmante puesto que el IPCC concluye en su Cuarto Informe de Evaluación de 2007, que esto se debe principalmente a la generación excesiva de gases de efecto invernadero de origen antropogénico, es decir, que el hombre produce. Pero también son producidas por la evaporación del agua, la acción de los volcanes, la producción de gases por los animales, la fermentación en los pantanos etc. Estos cambios tendrán impactos catastróficos e irreversibles en la población dejando como consecuencia sociedad pobre en recursos naturales, con lo que se convertirá en un problema mayor para generaciones futuras (Martínez, M. F., & Osnaya, P. 2004); González Elizondo, M., Jurado Ybarra, E., González Elizondo, S., Aguirre Calderón, Ó. A., Jiménez Pérez, J., & Návar Cháidez, J. D. J. (2003).<sup>16</sup> Estos gases son el dióxido de carbono, el metano, el ozono, los clorofluorocarbonos, óxidos nitrosos y otros de menor importancia. Todos ellos retienen en la atmósfera los rayos infrarrojos emitidos por el suelo aumentando la temperatura atmosférica y dando origen al efecto invernadero que es un fenómeno que evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala mundial un efecto similar al observado en un invernadero (IPCC, 2001).

Otro problema ambiental que se deriva del cambio climático es el calentamiento global que hace referencia al aumento de la temperatura, lo que provocará efectos significativos en los ecosistemas, causando la extinción masiva de algunas especies que no podrán adaptarse al rápido cambio del clima. Es el caso del oso polar, los lobos marinos, las focas, entre otros, que están siendo víctimas de este gran fenómeno — el calentamiento global — ya que se están deshelando

---

<sup>16</sup> Martínez, M. F., & Osnaya, P. (2004): *Cambio climático: una visión desde México*. Instituto Nacional de Ecología.

los glaciares y los casquetes polares. En pocas palabras, se está acabando con su hábitat (Gore, A. 2006); Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. 2007).<sup>17</sup>

Una consecuencia más que dejará el cambio climático será la elevación del nivel de los océanos lo cual implicará catástrofe para las poblaciones que viven en las zonas costeras. Por lo tanto, habrá mayores probabilidades que ocurran fenómenos que pongan en riesgo la vida humana por lo que inmensas poblaciones deberán reubicarse en otros siendo origine igualmente de nuevas corrientes migratorias (Informe del medio ambiente, 2012).<sup>18</sup> A ello se agregan la desertificación y la erosión del suelo que forma parte, en forma fundamental de los ecosistemas ya que en él, se realiza la captura de agua y la mayoría de los ciclos biogeoquímicos que proporcionan al ambiente y los seres vivos gran variedad de elementos esenciales para la vida. La formación de los suelos puede tardar miles de años, pero su degradación es a veces irreversible y se da en períodos de tiempo mucho más cortos. (Ramírez, C., Mac Donald, R., & San Martín, C. 1997).<sup>19</sup>

La degradación del suelo se origina también principalmente en actividades humanas como las malas prácticas agrícolas y mal funcionamiento de la ganadería. La tierra está expuesta constantemente a contaminantes tóxicos que disminuyen su fertilidad y producen cambios de la alcalinidad. Entre los principales factores de perdida de suelo se encuentra la erosión hídrica y eólica ya que sus fuerzas físicas resultantes cambian eventualmente la composición y estructura del suelo al desgastar la capa superior, así como la materia orgánica (SEMARNAT y UACH; 2003).<sup>20</sup> Como esta problemática se agrava cada día más, se deberían tomar medidas para evitar que las consecuencias de esa degradación pasen a mayores y desemboquen en procesos de desertificación de los suelos. En algunos casos

---

<sup>17</sup> González Elizondo, M., Jurado Ybarra, E., González Elizondo, S., Aguirre Calderón, Ó. A., Jiménez Pérez, J., & Návar Cháidez, J. D. J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. Ciencia UANL, 6 (3). ISSN 1405-9177.

<sup>18</sup> Informe de la Situación del Medio Ambiente en México Compendio de Estadísticas Ambientales Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental Edición 2012.

<sup>19</sup> Ramírez, C., Mac Donald, R., & San Martín, C. (1997). *Uso forestal de los ecosistemas de "Aadi": Riesgos ambientales de la transformación de suelos en la región de Los Lagos*.

<sup>20</sup> UACH, Universidad Autónoma de Chapingo.

puede ocurrir que sean irreversibles con lo que se pierde el uso del suelo afectando la agricultura y la economía de las regiones y los países (Oldeman; 1998).<sup>21</sup>

La problemáticas ambiental que inquieta a la sociedad se extiende a la contaminación del líquido vital para la vida, el agua ( $H_2O$ ), un recurso natural indispensable para la continuidad de la vida de los seres vivos. Los seres humanos dependen de su disponibilidad, no sólo para el consumo doméstico, sino también para el funcionamiento de las actividades agrícolas e industriales y para que las plantas y animales pueden realizar sus funciones químicas correctamente. Pero la realidad es otra por que los humanos no tienen conciencia como para cuidar, no contaminar y hacer u uso racional de este líquido vital (Hernández, E. 2010).<sup>22</sup> En las últimas décadas ha crecido significativamente la demanda de agua ya que se ha incrementado en todo el mundo los parques industriales y por el incremento de las actividades agrícolas, pecuarias y domésticas que la requieren como materia prima. Pero esta demanda también provoca su contaminación por el uso irracional, ya que las industrias producen gran cantidad de residuos que desembocan en los mantos acuíferos dando origen a aguas residuales que no recibirán tratamiento adecuado para su purificación porque estos tratamientos conllevan alto costo (PNUMA, 2007).<sup>23</sup>

Por otra parte, los seres humanos hacen uso desmedido del agua por no tener hábitos que permitan su utilización en forma racional. Normalmente, cuando se la emplea, se deja que fluya litros y litros, desperdiциando grandes cantidades de ella, sin saber el trabajo que cuesta llevar una gota de agua al hogar de las personas. Poco se conoce que solo un 0.4% del agua dulce existente se puede tratar para satisfacer las necesidades cotidianas. La mayoría de la población no conoce la cantidad de agua que debe consumir por persona ni que una disponibilidad inferior a los 1 700 metros cúbicos por habitante por año es una

---

<sup>21</sup> Oldeman, L.R. *Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation. Working paper 88/4.* International Soil Reference and Information Centre (ISRIC). Wageningen. 1998.

<sup>22</sup> Hernández, E. (2010). *Importancia del agua para los seres vivos.* Elemental Watson "la" revista (1), 8-15.i

<sup>23</sup> PNUMA, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.*

situación de estrés hídrico (Indicador de Falkenmark; UNDP).<sup>24</sup> En el año 2010, en México, la disponibilidad por habitante fue de 4 090 metros cúbicos anuales (CONAGUA, 2012; IB 2.1-1)<sup>25</sup>, volumen que, de acuerdo al World Resources Institute (WRI)<sup>26</sup> es de disponibilidad baja. Ello significa que conforme van pasando los años, ha ido disminuyendo la cantidad de metros cúbicos de agua que corresponde a cada individuo debido al aumento de la población en forma acelerada y el mal uso que le da a ese líquido vital.

Lo expuesto indica que es momento de reflexionar sobre el estado crítico en que se encuentra el agua, un recurso que no es inagotable; por lo contrario, poco a poco se agota. Esos problemas se han vuelto visibles aunque uno no lo quiera. Un ejemplo de ello es la contaminación del agua causada por las grandes cantidades de basura y desechos industriales, la contaminación y erosión del suelo por la sobre explotación del mismo y la contaminación del aire provocada por las grandes industrias que desprenden cantidades irracionales de contaminantes atmosféricos que afectan la capa de ozono por los gases emitidos. Todo ello es consecuencia de las acciones del hombre pensando que piensa estar creando un bien cuando en realidad está trayendo su propio mal (Acosta, A., & Martínez, E. 2010; Prieto Bolívar, C. J. (2004). De allí que la noción de sustentabilidad introduzca un concepto complementario de la de desarrollo. El desarrollo tendrá lugar si en un ecosistema natural existen factores físicos y ambientales que se encuentran en equilibrio (Elizalde Hevia Antonio; *Desde el desarrollo sustentable hacia sociedades sustentables*).

La pregunta central a hacerse sobre la sustentabilidad es: ¿Cómo hacer para que puedan mantenerse (preservarse) en el tiempo aquellas cosas y entidades, ya sean éstas materiales o inmateriales, que consideramos valiosas? Una posible respuesta a esta pregunta es hacer uso del término sustentabilidad, un concepto demasiado amplio que abarca varias dimensiones como la sustentabilidad eco

---

<sup>24</sup> Indicador de Falkenmark, Es un medidor de estrés hídrico. UNDP, United Nations Development Programme.

<sup>25</sup> CONAGUA, Comisión Nacional del Agua.

<sup>26</sup> WRI, World Resources Institute.

ambiental, que se refiere que debemos diseñar sistemas productivos susceptibles de utilizar únicamente recursos y energías renovables para no producir residuos que perjudiquen o afecten a la naturaleza. Por ejemplo, una acción que se repercute sobre la sustentabilidad ecológica es hacer uso de productos que se puedan degradar con facilidad y reutilizar. La sustentabilidad cultural permite interrelacionar el entorno de un país intercambiando ideas, causando cambios o efectos inesperados en la sociedad. Por lo tanto, el intercambio de culturas entre las naciones es de suma importancia para iniciar procesos de desarrollo sustentable en los cuales se pueda dar un insertar un flujo de conocimientos para el mejoramiento del medio ambiente y mejor uso de los recursos naturales (*Sustentabilidad Medioambiental y Contradicciones Sociales*, Guillermo Foladori, 2013).<sup>27</sup>

Otra dimensión importante es la sustentabilidad política que tiene como propósito garantizar la incorporación plena de las personas a los beneficios de la sustentabilidad con participación ciudadana democrática en la toma de decisiones. Así, los ciudadanos podrán obtener información de los términos ambientales y capacitación para participar de manera responsable en la actividad pública a efectos de producir cambios de vida sustentables. En cuanto a la sustentabilidad económica en un modelo económico de crecimiento, es una dimensión que la naturaleza ofrece de manera ilimitada ya que los recursos físicos, como las materias primas, el agua y la energía, entre otros, por su compatibilidad con el medio ambiente. Pero la naturaleza tiene una capacidad de carga limitada y al rebasarla, se provoca desequilibrios como la destrucción de la capa de ozono y el efecto invernadero, fenómenos que se van agigantando. Otra dimensión importante es la sustentabilidad social, la que, según Redclift (1996), "... la gestión y los conflictos ambientales están relacionados con dos procesos: la forma en que las personas dominan la naturaleza y la dominación ejercida por algunas personas sobre otras".

Los seres humanos tienen la capacidad de controlar cada una de las acciones que realiza ya que pueden pensar antes de actuar. Constituyen una especie que se ha apropiado de los recursos naturales y al medio. Los países

---

<sup>27</sup> Guillermo Foladori, 2013: *Sustentabilidad, Medioambiental y Contradicciones Sociales*, Pág. 19.

desarrollados extraen recursos naturales de manera ilimitada para exportarlos a los países sub desarrollados sin tomar en cuenta el valor real de la extracción de este recurso. A esos países desarrollados solo les interesa obtener ganancias económicas a corto plazo sin tomar en cuenta el daño ambiental que producen (Azqueta, D., Ramírez, A., & Villalobos, D.; 2007).<sup>28</sup>

La economía ambiental es la rama del análisis económico que aplica sus instrumentos a la problemática del medio ambiente. Pero, cuando se toman decisiones en materia ambiental no se la utiliza y no existe la equidad. Son muy pocos los que participan en las decisiones de lo que conviene al medio ambiente. La sociedad debería participar de manera equitativa en esos procesos ya que todas las personas forman parte de ecosistemas y deberían tener la libertad de participar en la toma de decisiones que afecten la sustentabilidad del mismo (Elizalde, 2003).

El propósito central es representar el equilibrio que se necesita para el desarrollo sustentable. Para ello, debería tomarse en cuenta que el medio ambiente es asunto de todos, no solo de los gobiernos y que se debe incluir a educadores, inversionistas, profesionales y consumidores ya que se los debe tener informados sobre el tema de la sustentabilidad. Todos forman parte de comunidades que si están actualizadas en materia de información ambiental, podrán contribuir a la formulación de mejores políticas públicas, proyectos y decisiones e intentar concientizar a las comunidades sobre la forma de producir y consumir recursos naturales y minimizar así el impacto al medio ambiente (Liddle, Brandley, 1994).

El desarrollo sustentable debe centrarse en los seres humanos, no solo en los índices económicos. Se debe comprender que la humanidad ha tomado prestada la tierra de nuestros hijos y de los hijos de nuestros hijos. Por lo tanto, se tiene la gran responsabilidad de entregárselas en condiciones razonablemente positivas como para que tengan una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza. Es de esta manera que se puede tener un desarrollo óptimo global

---

<sup>28</sup> Azqueta, D., Ramírez, A., & Villalobos, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (No. 333.70972 I5).

(Du Plessis, 2002).<sup>29</sup> No obstante el modelo de desarrollo económico neoliberal que se ha establecido en el planeta ha venido degradando al medio ambiente y dejando como secuelas de diverso orden.

A esto se debe agregar que hay países que se niegan a firmar los acuerdos para preservar al medio ambiente, entre ellos, Arabia Saudita, China, Corea del Norte, Corea del Sur, Ecuador, Estados Unidos, Irak y Nigeria, entre otros, que sobresalen por no firmar el acuerdo de París sobre el cambio climático. Confirman una vez más que los países que más contaminan a nuestro planeta no aceptan responsabilidades para contrarrestar los daños provocados al medio ambiente. Saben que, al firmar, se obligan a cumplir con las reglas para operar en la industria sin afectar gravemente al planeta y que, de no cumplirlas pueden ser objeto de sanciones (*Acuerdo de París sobre Cambio Climático*, 2016).

No debe confundirse el objetivo de la sustentabilidad ya que muchos creen que la sustentabilidad permite satisfacer las necesidades actuales sin perjudicar a las generaciones futuras y que este término solo busca la sobrevivencia de la humanidad en el planeta. Para aclarar este punto se requiere encontrar una distribución equitativa de la riqueza y que los recursos sean repartidos de manera equitativa entre todos. Así, para lograr el estado de sustentabilidad, se necesita utilizar un instrumento programático denominado desarrollo sustentable. Este se funda en el hecho de que la complejidad ambiental no puede ser entendida si solo nos basamos en el uso de análisis convencionalmente empleados por la ciencia. Por eso se propone el uso del análisis de sistemas complejos, ya que la sustentabilidad del desarrollo es proyecto de perpetuación ambiental que pretende la prolongación de la vida humana (Miller, G. T., de León Rodríguez, I., & Velázquez, V. G. 1994).<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Chrisna du Plessis, Sustainability Analysis Of Human Settlements In South Africa Prepared for the Department of Housing July 2002

<sup>30</sup> Miller, G. T., de León Rodríguez, I., & Velázquez, V. G. (1994). *Ecología y medio ambiente: introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta Tierra* (No. 574.5 M55Y 1992). Grupo Editorial Iberoamérica.

Esta teoría ayuda a comprender los cambios ambientales tan complejos que el planeta está viviendo y que se fundamentan en sistemas alejados del estado de equilibrio. En el caso del medio ambiente, debe existir estabilidad entre la naturaleza y el hombre ya que este conforma un sistema que requiere de energía y materia para mantener el equilibrio. Cuando los sistemas pierden estabilidad entran en desequilibrio y surge el caos social que puede y debe ser preventivo por la comunidad humana no sobreexplotando los recursos naturales (García, R. *El conocimiento en construcción* (Barcelona, Gedisa; 2000).<sup>31</sup>

La sustentabilidad no es algo nuevo. Se trata de un antiguo principio de la cultura humana y del comportamiento de los animales ya que, antes que el hombre apareciera sobre la tierra, los animales se alimentaban sin sobreexplotar sus territorios; ellos sabían bien que hacer lo contrario podía significar terminar con su vida. En sus inicios, la humanidad incorporaba naturalmente los principios de sustentabilidad puesto que el crecimiento demográfico y la capacidad tecnológica para el consumo de recursos eran limitados. Había actitudes claramente sustentables, como la de los indígenas de Norte América que bautizaron a uno de sus lagos con un nombre nada corto que significaba "...nosotros pescamos en nuestro lado, ustedes pescan en el suyo y en el medio no pesca nadie..." (CMMAD, 1992).<sup>32</sup> De esta manera daban a entender que la zona donde nadie pescaba iba a permitir mantener la pesca en los límites de la regeneración sin rebasar las fronteras de lo soportable propiciando una pesca sustentable. En esas épocas también hubo explotaciones irracionales de los recursos naturales con consecuencias desastrosas dando origen a la desaparición de la isla de Groenlandia que era poblada por miles de vikingos que sobreexplotaron los recursos de ese territorio, los que no pudieron renovarse con la rapidez con que se consumieron debido al clima extremo de esos parajes. Otro ejemplo son los Mayas que vivían en lo que hoy es México y se ha desarrollado una hipótesis que indica

---

<sup>31</sup> Rolando García: *Sistemas Complejos Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Gedisa Editorial.

<sup>32</sup> CMMAD, Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1992, *Nuestro futuro Común* Alianza editorial Madrid.

que el esplendor de la civilización Maya decayó al rebasarse los límites sustentables de la selva que mantenía a la población (Víctor Manuel López López).

En el siglo XVIII Georges-Louis LeCrec, conde de Buffon, y otros pensadores de la época que intentaban comprender y categorizar la naturaleza, ya tenían la idea de la sustentabilidad y la reflejaban en sus obras. A Buffon, por ejemplo, no le gustaba que se dilapidaran la energía y el dinero que podrían usarse para mejorar la vida de los hombres y sus descendientes (Cohat, 1998).<sup>33</sup> La preocupación relativamente reciente por el medio ambiente se derivó del daño causado por el rápido crecimiento económico y poblacional posterior a la Segunda Guerra Mundial.

El desarrollo sustentable surgió a raíz de ver cómo el planeta anunciaba la inmensidad del riesgo en que se encontraba, creado por la humanidad, ya que la destrucción del planeta cada vez se hacía más evidente a los ojos de las naciones desarrolladas y subdesarrolladas. El daño se realizaba de manera desenfrenada, provocando perjuicios a los ecosistemas. Pero no se puede vivir con venda en los ojos y cegados como para no ver la realidad y seguir causando daños irreversibles al planeta. Se sabe que existen recursos naturales que tardan millones de años en renovarse por lo que las consecuencias son graves para la humanidad y el medio ambiente. Durante largo tiempo se han visto los problemas ambientales como ficticios, pretendiendo que no es algo real. Pero hoy se sabe bien que el cambio climático acelerado que está sufriendo nuestro planeta tierra es una realidad actual. Nada de eso es retórico ni solo es historia; es un hecho.

Las comunidades científicas lo saben, los gobiernos e industrias también así como las fuerzas armadas y es por eso que el almirante Lockhart dijo que el cambio climático es la mayor amenaza a la seguridad. La humanidad se enfrenta a una de las tareas más difíciles que se ha presentado en su historia pero es algo lograble si todos ponen su granito de arena y sobre todo, si las industrias y los gobiernos toman acciones decisivas a gran escala. Es el momento de actuar con urgencia ya

---

<sup>33</sup> Cohat, Elisabeth y Raymond, 1998, Imprimérie Nationale, Paris.

que el cambio climático sigue avanzando y deja mensajes alarmantes a la humanidad (Acuerdo de París, 2016).<sup>34</sup>

A finales de los años sesenta y principios de los setenta se publicaron estudios científicos que alarmaron a la sociedad porque dieron a conocer la crisis ambiental por la que el planeta estaba pasando. En esos informes se mostraban problemáticas que daban una noción de la situación general misma que era altamente alarmante para el futuro de la humanidad. Entonces comenzaron a surgir grupos ambientalistas que propagaban el cuidado del medio ambiente. Comenzó a monitorearse el mal uso de los recursos naturales y a impartir conferencias sobre temas de interés ambiental, se crearon fundaciones que se encargaban de recopilar fondos para realizar proyectos sustentables, se dictaron las primeras leyes ambientales que defendían los derechos de la naturaleza y se formaron organismos estatales que dominan el tema para orientar a la población en todo lo relacionado al medio ambiente para lograr mejor participación ciudadana (Deléage, 2000). Fue tanta la influencia que tuvieron los movimientos y las organizaciones ambientalistas que en algunos países se formaron partidos llamados Verdes que participan en los procesos electorales. A mediados de los ochenta, en algunos países, estos partidos resultaron ser la tercera fuerza política, desplazando de ese lugar a los viejos partidos comunistas (Riechmann y Fernández, 1994).<sup>35</sup>

Se considera entonces que el desarrollo sustentable es un valor humano supremo cuyo único propósito es la preservación de los recursos naturales y la perpetuación de la especie humana, no la sobrevivencia, como se lo había mencionado con anterioridad. Se habla en consecuencia de prevenir la extinción de la vida. Azuela (A., et al. Coords. *Desarrollo sustentable. Hacia una política ambiental*. México, UNAM, 1993). No obstante, la gente está tan inmersa en las correlaciones de fuerza políticas que no se podría medir hasta donde es más importante su interés en el medio ambiente o en tener espacios en su participación política. Actualmente, en México, ya existen partidos “verdes” que aseguran velar

---

<sup>34</sup> Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, 2016.

<sup>35</sup> J. Riechmann, F. Fernández Buey (1994): *Redes que dan libertad: introducción a los nuevos movimientos sociales*. Editorial PAIDOS IBERICA, Págs. 132-133.

por los bienes naturales y el bienestar del medio ambiente basado en la promoción del desarrollo sustentable para vivir en una sociedad justa.

Es así como surge este concepto tan influyente, el desarrollo sustentable. ¿Pero sabemos en realidad qué es el desarrollo sustentable? o solo se dice vivir una vida sustentable porque se compra productos en el mercado que según dicen son 100% biodegradables o porque se ven comerciales de televisión que hablan sobre un mundo verde o bien porque se planta un árbol fuera de la casa o, simplemente, porque está de moda decir: Somos sustentables. Si se reflexiona sobre la realidad es porque no se sabe realmente el significado de la palabra sustentabilidad y mucho menos se sabe lo que es llevar una vida sustentable. El desarrollo sustentable implica obtener beneficios mutuos tanto para el medio ambiente como para el hombre. Se necesita que estén en simbiosis el uno con el otro ya que de no ser así se niega a la madre naturaleza la oportunidad de contar con un desarrollo sustentable lo que ocurriría si está ausente alguno de estos factores.

Es por eso que antes de actuar se tiene que analizar si en verdad las acciones que realizamos llevan a seguir los ideales o si solo se está siguiendo tendencias a la moda sin saber en realidad la causa y efecto que pueden conllevar. Cabe preguntarse cómo es que la gente usa el agua cuando se baña o cuando se lava los dientes o las manos e igualmente, qué utilidad le da al uso de la energía eléctrica cuando utiliza bujías, Tv, radio, u otros artefactos que produzcan calor. No debe dejarse de mencionar la actitud que se tiene hacia las plantas y los seres vivos, si es capaz de separar la basura y reciclar y reusar cosas que aún se pueda reutilizar o evitar el consumo de productos que no sean biodegradables (Daly Herman, 2007).<sup>36</sup>

En 1972 se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano en la cual se dio a conocer la Declaración de Estocolmo en la que se destaca que “...hemos llegado en un

---

<sup>36</sup> Herman E. Daly (2007): *Ecological Economics and Sustainable Development. Selected Essays of Herman Daly*.

*momento en la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado las consecuencias que pueden tener para el medio ambiente. La protección y el mejoramiento del ambiente humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y el desarrollo económico del mundo entero; es un deseo urgente de toda la sociedad y un deber de todos los gobiernos".<sup>37</sup>*

A pesar de haberse logrado grandes avances para lograr un desarrollo sostenible "...el progreso hacia un futuro global sostenible es demasiado lento. Falta sentido de urgencia nacional e internacional y los fondos y la voluntad política son insuficientes. Se requiere que la sociedad despierte y reflexione sobre la situación actual del planeta pues de seguir así las consecuencias serán fatales (*Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, 1997). Se necesita entonces que la sociedad reflexione sobre la realidad y eso no depende solo de los gobernantes, los empresarios y la gente de poder. Pero está en manos trabajar en equipo con la sociedad para tomar decisiones y acuerdos para lograr un crecimiento ambiental visible que permita mantener al planeta en equilibrio ecológico y que brinde recursos suficientes sin necesidad de sobreexplotarlos. Es necesario que se dé un cambio en las políticas públicas y en los programas sobre cuidado y protección del medio ambiente porque "...existe la necesidad de reconocer el concepto de desarrollo sostenible como alternativa a la visión establecida, y no como modificación de la misma..."(Redclift; 2002).<sup>38</sup> Habrá entonces que promover nuevos planteamientos en cuanto a la gestión de recursos, cambiar las políticas medioambientales, sociales y económicas para lograr un desarrollo sustentable en la sociedad actual y tener la apertura de seguir realizando cambios a estos programas y políticas según se vaya requiriendo en el futuro..." (Artaraz, M.; 2002).<sup>39</sup>

---

<sup>37</sup> Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente, 1972.

<sup>38</sup> Michael Redclift, 2002, Sustainable Development: Exploring the Contradictions, Editorial Routledge.

<sup>39</sup> M. Artaraz, 2002 Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible, Ecosistemas 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)

Eso es así, ya que el desarrollo sustentable constituye una nueva oportunidad para la vida; un proceso de cambio sistemático que debe tomarse con seriedad. Aprender a observar y escuchar la naturaleza, no solo ver y oír lo que la misma está diciendo a gritos. Por ello, se debe realizar cambios en la manera de consumir para no deteriorar los recursos que brinda el medio ambiente. Llevar a cabo actividades que den pie al desarrollo sustentable para la preservación de la vida, ya que la sociedad debe estar consciente que existen problemas ambientales que requieren esfuerzos de todo el mundo para propiciar un modelo de sustentabilidad en los países (Informe de Brundtland, 1983).<sup>40</sup>

Han pasado los años y se han realizado conferencias sobre el medio ambiente, de las cuales una de las más importantes es la “Cumbre de la tierra” que se llevó a cabo en Rio de Janeiro en junio de 1992. En ella se trataron 9 temas relacionados con la protección, conservación y preservación de los recursos naturales que se resumieron en documento que denominados la *Carta de la Tierra*. Ella se compone de 27 principios que se refieren fundamentalmente al entorno natural y el desarrollo, destacando de estos dos el principios ya que se refieren explícitamente al medio ambiente y al desarrollo sustentable.

*Principio 3. “El derecho al desarrollo ha de concretarse de tal modo que satisfagan de igual manera las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las actuales y futuras generaciones”.*

*Principio 4. “Para conseguir el desarrollo sustentable, la protección del medio ambiente será una parte integrante del proceso de desarrollo y no se concebirá como algo aislado de éste”.*<sup>41</sup>

### **5.1.3 La sustentabilidad un factor del desarrollo humano.**

El desarrollo humano es el aumento de rango de opciones, posibilidades u oportunidades entre las cuales podemos elegir los seres humanos para tener una mejor calidad de vida en todos los aspectos como lo son la salud, la educación, la

---

<sup>40</sup> Informe de Brundtland, 1983, Desarrollo sostenible.

<sup>41</sup> Carta de la tierra.

economía, la vivienda entre otros. Cuando hablamos de opciones estamos hablando de cosas que los seres humanos deseamos para llevar una vida digna, esas opciones deben de ser razonables, pero aun así las opciones varían de una persona a otra o de una sociedad a otra por lo que el desarrollo humano es entonces un proceso abierto y continuo teóricamente inagotable.

El objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa equitativamente sin preocupación alguna por acumular bienes de consumo y riqueza financiera. (Desarrollo humano, informe 1990).<sup>42</sup> Pero la realidad es que día a día los seres humanos estamos en una lucha constante por conseguir un poco de los bienes que por derecho deberían ser repartidos de una forma imparcial para todas las personas sin excepción alguna.

Existen varias definiciones sobre desarrollo humano. Una de ellas es la que nos presenta el Informe de Desarrollo Humano de 1990 que dice que es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida de decente. (Desarrollo humano, informe 1990). Para lograr el objetivo principal de esta definición de desarrollo humano debemos estar conscientes que nosotros como sociedad jugamos un papel fundamental para el estado el cual es uno de los encargados de brindar las oportunidades necesarias para alcanzar un nivel de vida digno para satisfacer las necesidades de las poblaciones sin hacer distinción de clases sociales. Es importante mencionar que el percibir un ingreso digno te brinda la oportunidad de satisfacer algunas de las oportunidades del ser humano, pero el ingreso simplemente constituye un medio, no un fin. El bienestar de una sociedad depende del uso que se da al ingreso, no del nivel de ingreso mismo. (Ardila, R., 2003).<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Desarrollo Humano Informe, 1990 (Human Development Report 1990), Editores Tercer Mundo.

<sup>43</sup> Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. Revista Latinoamericana de psicología, 35(2), 161-164.

La gente piensa que por percibir poco ingreso no tienen oportunidad de llevar una vida digna con calidad y se enfocan en buscar culpables de ello. Pero si analizamos la situación el hecho de no percibir grandes ingresos no significa que se tenga un bajo nivel de desarrollo humano. Existen muchos casos de altos niveles de desarrollo humano con niveles modestos de ingreso y por lo contrario, de deficientes niveles de desarrollo humano con niveles de ingresos altos.

Esto significa que el ingreso de un país no indica el grado de desarrollo humano de la población. Puede haber grandes países desarrollados e industrializados con grandes conflictos lo cual no garantiza el progreso humano. El desarrollo debe abarcar más que la expansión de la riqueza y los ingresos. Su objetivo central debe ser el ser la persona humana (*Desarrollo humano, informe, 1990*).

Otra definición muy acertadas sobre el concepto de desarrollo humano fue expresada por el economista Amartya Sen que define el desarrollo humano como el proceso de ampliación de las opciones de las personas y de mejora de las capacidades humanas, es decir, la diversidad de cosas que las personas pueden hacer o ser en la vida y la libertad para que las personas puedan vivir una vida larga y saludable, tener acceso a la educación, a una vida digna y a participar en la vida de su comunidad y las decisiones que los afecten (Se;, 1998).<sup>44</sup> Sen reelabora la idea de dar opciones en términos de lo que él denomina funcionamientos y capacidades, los funcionamientos son estados como el estar bien informado, el estar bien nutrido, el estar protegido etc. Son condiciones de ser el ser libre y respetado en tanto que las capacidades son dadas por varias combinaciones de los funcionamientos. El desarrollo humano es el proceso de ofrecer nuevos funcionamientos y ampliar las capacidades de la gente (Sen; 1998).

En relación a la libertad y la capacidad, Nussbaum y Sen especifican que la libertad de llevar diferentes tipos de vida se refleja en el conjunto de las capacidades de la persona, es decir, la capacidad de una persona depende de varios factores

---

<sup>44</sup> Sen, A. (1998). *Las teorías del desarrollo a principios del siglo XXI*. Cuadernos de economía, Santafé de Bogotá, 17(29), 73-100.

como las características personales y los arreglos sociales ya que todo ser humano es diferente y se desenvuelve en contextos distintos. La perspectiva de Amartya Sen sobre el desarrollo humano va más allá de lo que un gobierno pueda ofrecer ya que pretende que el desarrollo humano garantice la libertad para que las personas desarrollen sus capacidades y mejora su calidad de vida.

#### **5.1.4 La Legislación ambiental en México.**

En México, como casi todo el mundo, el Derecho Ambiental surge como respuesta a los problemas ambientales inherentes al desarrollo de las sociedades. Dado que al crecer las civilizaciones siempre han intentado dominar la naturaleza, pocas son las culturas que en su desarrollo prefirieron convivir con la naturaleza. Ejemplo de ello son los indígenas que cuidan sus recursos naturales pues dicen que la necesitan para vivir. Por lo tanto, es parte de ellos. Si todos los seres humanos tuviéramos esa forma de pensar, la naturaleza no estaría pasando por momentos tan críticos. La misma sociedad, tiene que establecer reglas que moderen el comportamiento de sus ciudadanos de manera que moderen su comportamiento y protejan la naturaleza. En México, el derecho a un ambiente sano está establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Vargas, 2014).<sup>45</sup>

La legislación ambiental (derecho ambiental) es un complejo conjunto de tratados, convenios, estatutos, leyes, reglamentos que, de manera muy amplia, funciona para regular la interacción de la humanidad y el resto de los componentes biofísicos, o el medio ambiente natural, con el fin de reducir los impactos de la actividad humana, tanto en el medio natural y en ella misma. En las últimas décadas ha habido acontecimiento medioambientales que han obligado a recurrir a las leyes y normas existentes en la legislación ambiental para contrarrestar los daños causados (Revista Agro Meat, 2018).<sup>46</sup>

El tema puede ser dividido en dos espacios principales: control de la contaminación, remediación y conservación de los recursos y gestión del ambiente. Las leyes tienen por objeto general proteger y preservar el ambiente

---

<sup>45</sup> Susana Gabriela Morales Vargas. (2014). *Legislación ambiental*.

<sup>46</sup> Revista Agro Meat, 2018

natural y la salud humana. La conservación de los recursos y las leyes de equilibrio general para la gestión y promueven como beneficio la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (González, D. B.; 2007).<sup>47</sup>

Desde la década de 1960, debido al creciente reconocimiento del estado de degradación ambiental a escala mundial, se ha impulsado el proceso de cambio en el pensamiento global y las formas de interacción de la sociedad y la naturaleza, basados ahora en el conocimiento y el análisis interdisciplinario de la compleja problemática socio ambiental (García, 2006). Desde el enfoque de la sustentabilidad para solucionar o remediar los efectos negativos producidos en el ambiente por la intervención humana, se requiere la realización de acciones estructurales (construcción de infraestructura urbana y servicios básicos) y no estructurales (políticas, acciones culturales, educativas, etc.). Pero antes de actuar es necesario conocer los factores de la presión antropogénico y la situación ambiental en un territorio y tiempo determinados; ello permite evaluar la magnitud de los cambios sucedidos, detectar sus dinámicas evolutivas y proponer las medidas *adecuadas de respuesta* (UNDP, 2005).<sup>48</sup>

Viendo la necesidad de revertir y prevenir la degradación ambiental se han creado leyes y mecanismos para la defensa del medio ambiente. Una de las leyes más importantes que rige en nuestro país, regula los aspectos medio ambientales. Es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), la que fuera publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y a la cual, con el transcurso de los años, se le han hecho modificaciones, por lo que se puede decir que la legislación ambiental es relativamente joven. Sin embargo, cada vez ha ido tomando más fuerza ya que el cuidado al medio ambiente se ha convertido en una necesidad prioritaria. La LEGEEPA tiene 4 reglamentos, el primero versa impacto ambiental, el segundo acerca de residuos peligrosos, el tercero es sobre evaluación de impacto ambiental y el cuarto habla sobre materia de prevención y control de la contaminación atmosférica. El único objetivo de la

---

<sup>47</sup> González, D. B. Legislación Ambiental Mexicana. Derecho & Sociedad, (42), 193-199.

<sup>48</sup> UNDP, *United Nations Development Programme*.

LEGEPEA es asegurar que los individuos vivan con respeto hacia el medio ambiente para lograr una vida sana y el bienestar social (*Revista Agro-meat*, 2017).<sup>49</sup>

Otro mecanismos importantes creados para la protección del medio ambiente son la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA),<sup>50</sup> promovido en el plano mundial, desde hace cuatro décadas y aceptado ampliamente a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992 (CNU-MAD, 1992; IAIA, 2007).<sup>51</sup> Actualmente, 191 países de las Naciones Unidas contemplan este proceso dentro de sus agendas políticas (Morgan, 2012; IAIA, 2009).<sup>52</sup> Esto demuestra que la EIA se ha convertido en herramienta indispensable de política pública ambiental (Weston, 2000; Jay *et al.*, 2007; Bond y Pope, 2012).<sup>53</sup> A estos estudios se los conoce como *Manifestación de Impacto Ambiental* (MIA).<sup>54</sup> Lo constituyen informes preventivos en los cuales se identifican los posibles impactos, la eventualidad de corregirlos y los efectos que producirán. En el Art. 18 de la ley del medio ambiente se exige a las empresas para la realización de algún proyecto o construcción, garanticen que no se atentará en forma negativa contra el medio ambiente ni afectará los ecosistemas o la calidad de vida de la población. (SEMARNAT).<sup>55</sup> Pero no todas las empresas llevan a cabo dichos estudios. Es tal vez por eso que existen tantas empresas contaminantes del medio ambiente. Ellas hacen uso de la corrupción para evadir las leyes y proceder a la realización de sus proyectos e impactan en forma inmoderada al medio ambiente y la población.

Gracias a la influencia internacional, el mecanismo de la EIA también ha sido aceptado en México en diversos ámbitos de acción. En particular, a partir de la formulación de la (LGEEPA)<sup>56</sup>, en 1988, se han creado diversas instituciones con

---

<sup>49</sup> *Revista Agromeat*, 2017, <http://www.agromeat.com/>

<sup>50</sup> EIA, *Evaluación de Impacto Ambiental*.

<sup>51</sup> CNU-MAD, 1992, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

<sup>52</sup> Morgan, R. K. (2012), "Environmental Impact Assessment: The State of the Art", *Impact Assessment and Project Appraisal*

<sup>53</sup> Weston, J. (2000): "EIA, Decision-making Theory and Screening and Scoping in UK Practice", *Journal of Environmental Planning and Management*, 43 (2), pp.185-203.

<sup>54</sup> MIA, *Manifestación de Impacto Ambiental*.

<sup>55</sup> SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

<sup>56</sup> LGEEPA, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.

sentido de protección ambiental que contemplan la evaluación de impacto y el riesgo ambiental dentro de sus tareas. Es el caso de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dependencia del gobierno federal encargada de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales de México con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.

El Instituto Nacional de Ecología (INE),<sup>57</sup> por su parte, es un órgano gubernamental cuya misión es generar, integrar y difundir conocimiento e información a través de investigación científica aplicada y el fortalecimiento de capacidades, para apoyar la formulación de política ambiental y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable. Cuenta con un Programa de Cambio Climático, responsable de actualizar el inventario de emisiones de GEI,<sup>58</sup> elaborar Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC,<sup>59</sup> realizar estudios sobre variabilidad climática y mitigación de emisiones de GEI, realizar análisis sobre evaluación de vulnerabilidad y opciones de adaptación, desarrollar escenarios de emisiones futuras y realizar estudios sobre beneficios al reducir la quema de combustibles fósiles y promover el desarrollo de tecnologías limpias.

En colaboración con el PNUD, el INE elaboró un portal divulgativo con información relacionada con el cambio climático. En el ámbito federal (INE-SEMARNAP, 2000),<sup>60</sup> y la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, en el nivel estatal (GDF, 2008) son instituciones que cuidan el medio ambiente al igual que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA),<sup>61</sup> que nace por la necesidad de atender y controlar el creciente deterioro ambiental en México y tiene como tarea principal incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental. Se encuentra también la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

---

<sup>57</sup> INE, Instituto Nacional de Ecología.

<sup>58</sup> GEI. Gases Efecto Invernadero.

<sup>59</sup> CMNUCC, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

<sup>60</sup> SEMARNAP, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

<sup>61</sup> PROFEPA, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

(SAGARPA)<sup>62</sup>, que es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos principales propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor y aprovechar convenientemente las ventajas comparativas del sector agropecuario. Su misión es promover el desarrollo integral del campo y los mares del país permitiendo el aprovechamiento sustentable de sus recursos, el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones, la generación de empleos atractivos que propicien el arraigo en el medio rural y el fortalecimiento de la productividad y la competitividad de los productos para consolidar el posicionamiento y la conquista de nuevos mercados, atendiendo a los requerimientos y exigencias de los consumidores. Otra institución importante es la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP)<sup>63</sup>, un órgano descentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que inició actividades el 5 de junio del 2000 y es la encargada administrar las áreas naturales protegidas.

El objetivo principal del proyecto de consolidación de ANP<sup>64</sup> es ampliar y fortalecer la operación de las áreas a través de apoyos administrativos, financieros y en general, de infraestructura y operación, bajo el esquema de la contratación y regionalización del personal en la administración de las ANP; elaboración y adecuación de los programas de manejo y promoción de un sistema estatal de conservación entre otros. Por último La Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO),<sup>65</sup> es una comisión intersecretarial creada en 1992, con carácter permanente, que tiene la misión de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad. Fue concebida como una organización de investigación aplicada promotora de investigación básica, que compila y genera información sobre biodiversidad, desarrolla

---

<sup>62</sup> SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

<sup>63</sup> CONANP, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.

<sup>64</sup> ANP, Áreas Naturales Protegidas.

<sup>65</sup> CONABIO, Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad.

capacidades humanas en el área de informática de la biodiversidad y es fuente pública de información y conocimiento accesible para toda la sociedad.

A ello se añaden leyes e instituciones que rigen en nuestro país para el cuidado del medio ambiente. Existen un poco más de mil instituciones no gubernamentales así como organizaciones y fundaciones particulares que también se centran en la protección y el cuidado del medio ambiente. Entre ellas se encuentra CEMDA,<sup>66</sup> que promueve el derecho a un ambiente sano y su defensa mediante el desarrollo y cumplimiento efectivo de la legislación y las políticas públicas, así como Pronatura México, organización ambiental que promueve el cuidado de los ecosistemas y finalmente, Naturaleza, organización que promueve la conservación de los ecosistemas y las especies silvestres en México. (Brenner, L.; 2010).<sup>67</sup>

### **5.1.5 La huella ecológica como indicador de impacto ambiental**

Tres son los grandes azotes que hoy sacuden a la humanidad: el cambio climático, la pobreza y la ignorancia. Estos modernos “jinetes del Apocalipsis” se encargan de recordar, día tras día, que entre todos, hemos construido un sistema global cada vez más tambaleante y que estamos al límite de caer en nuestra propia trampa. Pero, por fortuna, surgen ocasionalmente, casi de manera inexplicable, nuevas fórmulas que permiten que continuemos adaptándonos a los cambios (Juan Luis Domenéch; 2007).<sup>68</sup> Para lograr la adaptación al entorno, en el ámbito ambiental, se deben tomar en cuenta los indicadores que permiten conocer el grado de destrucción que los individuos provocan en los ecosistemas.

Los indicadores del impacto ambiental pueden presentarse como un sistema de señales que facilita evaluar el nivel de progreso de los cambios en el ambiente o el estado del mismo, da información sobre las condiciones ambientales que nos rodean, es decir, si las empresas, industrias y las actividades antropogénicas están

---

<sup>66</sup> CEMDA, Centro Mexicano de Derecho Ambiental.

<sup>67</sup> Ludger Brenner, 2010, Gobernanza Ambiental, Actores Sociales y Conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas.

<sup>68</sup> Juan Luis Doménech, 2007, Huella ecológica y desarrollo sostenible, Pág. 11. Editorial AENOR.

causando algún impacto significativo en el medio ambiente (Canter, L. W. 1998).<sup>69</sup> Los indicadores ambientales deben tener tres funciones: cuantificar, simplificar y comunicar la información. Existen diferentes tipos de indicadores ambientales, biofísicos, que están orientados hacia el estudio de las condiciones de los recursos naturales, los ecosistemas y las funciones de los ecosistemas, los ambientales, que consideran aspectos resultantes de la interacción entre el sistema sociocultural y el patrimonio natural, de sostenibilidad ambiental. Estos indicadores están potenciados con valor agregado tendiendo a establecer y monitorear la sostenibilidad de la relación hombre - naturaleza y el desarrollo sostenible. Este tipo de indicadores da cuenta de las cuatro dimensiones tradicionalmente asociada al concepto de desarrollo sostenible, ambiental, económico, social e institucional. (Quiroga Martínez, R.; 2007).<sup>70</sup> Es importante tener presente que los indicadores ambientales y de desarrollo sustentable constituyen un tema que aún se encuentra en proceso de desarrollo en el mundo y hay países han avanzado mucho más que otros en estos temas (Rayén ,2001).<sup>71</sup>

Las personas que desarrollan sus tareas cotidianas en la universidad generan impacto en su entorno asociado al desarrollo. Se considera así a las actividades de docencia e investigación y gestión que realizan, los desplazamientos a los edificios, el consumo de recursos, la generación de residuos, etc. Cada vez son más las universidades que se comprometen a introducir criterios de sustentabilidad en los ámbitos de la docencia, la investigación y la gestión. Es por eso que, como institución educativa formadora de jóvenes tenemos, se tiene la responsabilidad de fomentar una cultura ambiental que inspire las actividades docente e investigadoras bajo criterios de sustentabilidad, fomentando entre todos los miembros de la comunidad universitaria el sentido de la responsabilidad sobre el medio ambiente y su protección. Al respecto se debe señalar que para llevar a cabo el estudio de caso de esta Tesis de Maestría, se va utilizar un indicador

---

<sup>69</sup> Canter, L. W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de estudios de impacto.

<sup>70</sup> Quiroga Martínez, R. (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. CEPAL.

<sup>71</sup> Rayén Quiroga Santiago de Chile, septiembre de 2001, Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectiva.

ambiental conocido en el siglo XX como una de las mejores ideas para medir el impacto ambiental. Es una herramienta que marca con claridad quién es o no es ambientalmente sustentable y qué responsabilidades tiene cualquier entidad (un país, una región, una ciudad, una organización, una empresa o una persona), en el cambio global (Juan Luis Doménech, 2007).

La huella ecológica en una población se define como el equivalente al área biológicamente productiva requerida para producir los recursos utilizados y absorber los residuos generados por dicha población (Wackernagel 1996, Wackernagel et al., 1999).<sup>72</sup> El concepto se fundamenta en dos hechos simples. En primer lugar, se puede medir la mayoría de los recursos que se consumen y los desechos que se generan. En segundo lugar, este consumo y generación de residuos se pueden traducir a las correspondientes áreas o territorios de los ecosistemas que cuentan con capacidad de productividad biológica y de absorción de impactos humanos.

La huella ecológica proporciona una visión del impacto que producen las actividades cotidianas de una población a través del consumo de recursos naturales y el desarrollo de su tecnología. Ella muestra cuál es el impacto que tiene el hombre sobre el medio ambiente y la capacidad de la biosfera para regenerar los recursos utilizados. Expresa el problema como el área bio-productiva utilizado por cada persona. De esta manera la huella ecológica se puede ver como forma de conteo ambiental e igualmente representa los límites ecológicos (Badii; 2008).<sup>73</sup>

La huella ecológica documenta la utilización de recursos naturales así mismo como la producción y generación de residuos por una población dada, en un espacio determinado donde se es necesario para mantener los servicios vitales que el hombre necesita. De esta manera la HE se encarga de concientizar sobre el degradado que sufre la capital natural, está refiriéndose a todos los recursos de la

---

<sup>72</sup> Wackernagel, M. (1999): "An Evaluation of the Ecological Footprint", Ecological Economics, vol. 31, pp. 317-318. Wackernagel, M., Rees W. E., (1996): Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, New Society PublisHE rs, Philadelphia.

<sup>73</sup> Badii, M. H, 2008, *La huella ecológica y sustentabilidad*, Daena: International Journal of Good Conscience. 3(1): 672-678.

biosfera que nos proveen servicios ecológicos esenciales y son degradados día con día, tales como los recursos renovables y no renovables, la absorción de residuos y las condiciones climáticas estables; de esta manera el déficit ecológico es muy evidente ya que el hombre ha sobrepasado la capacidad de carga y así mismo las condiciones esenciales de la tierra para generar los recursos sustanciales, ya que la tierra requiere de casi un año para renovar lo que la humanidad consume en menos de un año, pues se estima que actualmente consumimos el equivalente a un planeta y medio cada año.

Se podría decir que la huella ecológica tiene dos principios claves, donde el primero sería estimar el grado de consumo en la mayoría de los recursos, la generación de residuos, deshechos y contaminantes; el segundo es cuantificar cual es el consumo y generación de residuos totales en términos de área que corresponden al promedio de la productividad biológica. De esta manera la HE nos permite evaluar y estimar de manera científica los riesgos involucrados, para poder planear políticas adecuadas a las necesidades e intereses de la población para llegar a tener una buena relación con la naturaleza. (Badii, 2008).

El impacto de un individuo, ciudad o país, sobre la tierra, para satisfacer sus necesidades básicas se puede observar a través de lo que se consume, transforma y genera, de esta manera cuantificar como la biosfera responde en el sentido de absorber los residuos y regenerar los recursos, a este proceso se le conoce como huella ecológica. En el caso del ser humano, la cantidad de recursos que utiliza depende de su estilo de vida. En la actualidad se utilizan numerosos aparatos eléctricos, se consumen alimentos que son traídos desde otras regiones o países, se viaja en carro, transportes urbanos y avión, la utilización de muchos envases de plástico, unicel y aluminios y la generación de una gran cantidad de basura, son hábitos adquiridos por el ser humano, que lamentablemente tienen un impacto sobre el medio ambiente y sobre la diversidad tan grande de especies con las que compartimos la tierra ya que no hacemos conciencia del daño que estamos causando al planeta usando estos productos que tardaran millones de años en su degradación por lo que las consecuencias se están haciendo cada día más

evidentes y estamos llegando a un punto en el que no estamos haciendo nada para concientizar a la humanidad sobre la problemática que conlleva el usar este tipo de productos en la vida cotidiana. (Castillo, 2008).<sup>74</sup>

Debido al sistema desarrollado por los países primermundistas y sus medios de producción, se aceleró desmesuradamente la degradación medioambiental. Lo que conlleva a un círculo vicioso en el cual todos han sido perjudicados. Se le atribuye al ser humano la capacidad de destruir la vida en el planeta, esto debido a su anhelo por satisfacer sus necesidades afectando el sistema global por la destrucción de ecosistemas que son uno de los pilares fundamentales de la vida así como la atmósfera, mares, tierra fértil y el ciclo del agua (Castillo, 2008). Cuanta más actividad económica se produzca, mayor será el consumo de energía y servicios, implicando consecuencias nocivas en la calidad medio ambiental. Algunas sugerencias de gran importancia destacan en tratar de generalizar los costos ambientales, sociales y económicos, costear de una manera apropiada los precios de venta y posibilitar que los consumidores puedan identificar productos que cumplan con las más altas normas sociales y ambientales.

De igual manera tratar de erradicar poco a poco la pobreza en un sentido de igualdad y equidad teniendo un sentido ético, social y ambiental, en el cual se pueda posibilitar el derecho al agua potable, al aire limpio, a la seguridad alimenticia, una vivienda adecuada, educación y servicios esenciales, debido a que desafortunadamente los pobres son las víctimas que se ven directamente más perjudicadas por un medio ambiente degradado, ya que existe una mayor incidencia de sequías, hambrunas, cambios climáticos extremos, enfermedades, escases de agua, desertificación y perdida de suelos fértils por mencionar algunas.

A través de la huella ecológica donde se toma como aquella metodología específica que permite calcular y evaluar el impacto de las actividades humanas en términos de superficies productivas ya sea de manera individual, regional o nacional, se puede dar una explicación razonable acerca del deterioro ambiental

---

<sup>74</sup> Castillo, R. M. (2008). "Educación y huella ecológica". Revista Electrónica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 8(1), 1-28.

debido a que siempre ha existido el dilema y la preocupación del agotamiento de los recursos no renovables, particularmente de los combustibles fósiles y de los metales, sin embargo el agotamiento de los recursos renovables y los problemas de contaminación son asuntos considerablemente más críticos, debido a su fuerte impacto que resulta dañino para la vida en general.<sup>75</sup>

Mediante el estudio de la huella ecológica se ha podido realizar una serie de análisis de importante transversalidad sectorial, tal es el caso del estudio de la Huella de Carbono, la cual puede ser entendida como aquella que permite el estudio y análisis necesario para poder determinar la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente a la atmósfera, los cuales son medidos en CO<sub>2</sub>, provenientes como producto de la realización de las actividades cotidianas por parte de la sociedad, tales como el transporte, la minería, la generación eléctrica, la agricultura, la producción de bienes de consumo, entre otras, adjudicadas a las etapas del ciclo productivo por parte del ser humano, abarcando desde la adquisición de materias primas, hasta la eliminación de sus desechos (Wackernagel; 1995).

El ser humano ha dejado marcas durante su caminar hacia el crecimiento económico, reflejados en la utilización de recursos naturales y la capacidad de carga de sus ecosistemas. La disposición de recuperación de la comunidad de vida y el bienestar de la humanidad dependen de la preservación de una biosfera saludable, con todos sus sistemas ecológicos, una rica variedad de plantas y animales, tierras fértiles, aguas puras y aire limpio. Se debe hacer conciencia que una vez satisfechas las necesidades básicas, el desarrollo humano se refiere primordialmente a ser más, no a tener más (De la tierra, 2000). Las iniciativas de este cálculo de este índice a nivel de las universidades son limitadas, puesto que existen un gran número de inconvenientes y debilidades algunos presentes en la propia definición del indicador u otras derivadas de su aplicabilidad que limitan su implementación como herramienta útil para lograr cuantificar avances de cara a la sustentabilidad. (Iregui,

---

<sup>75</sup> Tesis, Alejandra Dayane Reveles Magadan (2017): "Caracterización Del Espacio Físico y su relación con la Huella Ecológica en la Unidad Académica De Física, UAZ".

G; Marañón, E, 2008).<sup>76</sup> La huella ecológica evalúa un determinado modelo de vida, se expresa en hectáreas por persona y año, aunque actualmente se tiende a expresar en hectáreas globales/persona/año, representando la superficie del planeta necesaria para asimilar el impacto de las actividades del modelo de vida analizado. (Wackernagel; 1996). La huella de una población está determinada por su número de miembros, el volumen de consumo y la intensidad en el uso de los recursos para proveerla de bienes y servicios. La huella ecológica es un indicador que facilita dar a conocer los impactos de forma clara y sencilla, motivo por el cual se considera una herramienta de educación ambiental.

En ese contexto, la metodología del cálculo de la huella ecológica tiene en consideración que los sistemas ecológicos son necesarios para la obtención de flujos d materiales y energía requeridos para la producción de cualquier tipo de producto, para la absorción de los residuos de procesos de producción del uso final de los productos y para la creación de infraestructura. (Carpintero, O, 2005).<sup>77</sup> Por ello, cabe indicar que el cálculo de la huella se hizo popular rápidamente en los últimos años como referente de los indicadores de sostenibilidad, es necesario destacar que también presenta una serie de limitaciones que reducen su eficiencia, ya que no tienen en consideración el impacto ambiental de algunas situaciones como la existencia de suelos contaminados, erosión, afectación del paisaje, ni el impacto asociado al uso del agua. Además es un indicador que no evalúa las dimensiones sociales ni económicas de la sostenibilidad. (Martin Palmero; 2004).<sup>78</sup> La experiencia de este cálculo en universidades es todavía escasa y las pocas que se deciden a emplear el indicador lo hacen referidas a menos categorías de impacto normalmente asociado a consumo energético.

---

<sup>76</sup> Elena Marañon, G. I. (2008): *Propuesta de índices de conversión para la obtención de la huella de los residuos y los vertidos*. España: EUMED.NET, Universidad de Málaga.

<sup>77</sup> Óscar Carpintero, 2005, *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica*.

<sup>78</sup> Federico Martín Palmero, 2004, *Desarrollo sostenible y huella ecológica: una aplicación a la economía gallega*, Editorial Netbiblo, Pág. 67.

## VI. CAPÍTULO II

### 6.1 LA ENERGÍA ELÉCTRICA SUSTENTABLE COMO PARTE DEL DESARROLLO HUMANO

Uno de los principales vectores de nuestra evolución ha sido y es sin lugar a dudas la energía. Esta ha hecho posible que el ser humano no solo poblará prácticamente la totalidad de la superficie del planeta. Los seres vivos que habitamos el planeta tierra tenemos la capacidad de realizar diversas actividades. Si observamos a nuestro alrededor nos damos cuenta que las plantas crecen, los animales se trasladan de un lugar a otro, las máquinas y diversas herramientas realizan gran cantidad de actividades y movimientos. Pero acaso nos hemos preguntado ¿A qué se debe que los seres vivos y las maquinas puedan realizar dichas actividades en el transcurso del día? Para poder realizar todas las actividades mencionadas es necesario decir que tanto plantas, animales máquinas y humanos tienen en común que precisan de la energía. (Lilley, S. 1973)

#### 6.1.1 ¿Qué es la energía?

Para dar respuesta a esta pregunta comúnmente se acude a un buscador de Internet o a un especialista en la materia que dirá que la energía es la capacidad de producir trabajo es decir, de hacer funcionar las cosas. Este concepto debe quedar bien claro ya que es una idea con la que convivimos día a día y aplicamos en las actividades que realizamos. Pero resulta difícil dar una definición de un concepto tan generalizado, ya que es una palabra común de nuestro vocabulario de la vida cotidiana. Pero, ¿Qué es en realidad? Para entender el concepto de energía, es necesario asociarlo a dos cuestiones básicas de la Física: el movimiento de los cuerpos en el espacio y en la naturaleza del calor.<sup>79</sup> La energía es una propiedad asociada a los objetos y las sustancias y ello se manifiesta a partir de las transformaciones que ocurren en la naturaleza. Expresa los cambios físicos y químicos, por ejemplo al elevar un objeto al transportarlo, deformarlo o al

---

<sup>79</sup> (DE, B. D. L. C. Boletín De La Coordinación De Física Y Química ¿Qué Es La Energía?, Universidad Nacional Autónoma De México)

calentarlo; cuando se calienta se libera energía térmica en forma de luz y calor; ([http://icaen.gencat.cat/es/energia/que\\_es/](http://icaen.gencat.cat/es/energia/que_es/))..

No obstante, aunque sea claramente el motor del desarrollo humano, el consumo de energía lleva asociado dos características inherentes a la misma. La primera, es la escasez de recursos energéticos. En la actualidad, existe un patrón de consumo desmedido de petróleo, gas natural y carbón, recursos naturales no renovables que proporcionan materias primas para la fabricación de productos esenciales y no esenciales a efectos de satisfacer las necesidades humanas. Estos recursos son limitados; tarde que temprano se agotarán. Pero quizás no tendría que llegar al momento del agotamiento de los mismos: antes, ya están dando lugar a conflictos, a nivel mundial, por su control.<sup>80</sup>

El impacto nocivo sobre el medio ambiente del consumo excesivo de energía ha tenido gran impacto negativo sobre el planeta tierra desde su extracción, generación y su utilización, ya que no se ha hecho un uso racional de ella, a pesar de ser indispensable para lograr un mejor desarrollo. Gracias a este recurso se obtiene la energía eléctrica que permite utilizar gran cantidad de herramientas y aparatos eléctricos que facilitan el uso óptimo del tiempo y aprovecharlo para realizar actividades que proporcionen bienestar individual y social. La energía posibilita el uso de nuevas tecnologías que permiten la adquisición de la información que brinda el conocimiento y ayuda a ser mejores ciudadanos y conseguir un estatus de calidad para la sociedad. Hoy se cuenta con la mejor tecnología de la historia y de ella se puede hacer uso adecuado mediante la energía eléctrica. Pero lo malo es que no se la usa en forma sostenible por no tenerse la cultura de usar los aparatos electrónicos tecnológicos solo en las ocasiones que sea necesario. Al contrario, el ser humano es tan dependiente de la tecnología que aun sin estar utilizándola está conectado ella y el consumo energético va en crecimiento (Garrido, 2009).

En realidad se está enfrentando un gran problema de gravedad extrema pues la energía es la piedra angular de la estructura sobre la que se asienta el modelo de

---

<sup>80</sup> Garrido, energía como elemento esencial del desarrollo 2009

desarrollo. ¿Hasta qué punto el hombre es realmente consciente de ello? Poco a poco se va desgastando esta pieza esencial que es soporte de la civilización occidental sin que se haga nada para salvarlo. Se tiene la creencia que siempre existirá a manos llenas y es más fácil echar la culpa del deterioro del planeta y del agotamiento de los recursos a las compañías eléctricas, petroleras y demás, cuando estas los extraen porque los consumidores lo exigen y la demanda es cada días más grande (Agencia Internacional de la Energía , 2003). Es cierto que existe gran difusión por parte de los medios de comunicación sobre los problemas ambientales como es el caso del cambio climático.

Pero existe muy poca trasmisión de la gran problemática del consumismo de los recursos energéticos. La sociedad sigue sin tomar conciencia de la magnitud del problema al que está confrontando. De seguir así, en corto lapso de tiempo se estará viviendo las consecuencias que el hombre mismo ha provocado por su apatía con relación a esta problemática (Alonso; 2004). Sobre la energía, esa gran fuente de vida y desarrollo, la sociedad debe actuar para evitar el daño que está causando su consumo excesivo. Y este sigue progresando en forma acelerada, por lo que es lamentable observar la poca importancia que se da al consumo de energía eléctrica. La especie humana se siente un ser superior a las otras especies y piensa que por pagar impuestos tiene el derecho absoluto de usar la energía sin conciencia consumiendo gran cantidad de ella durante el día para realizar actividades que conciernen a su vida cotidiana.

No se tiene aún la cultura de conectar aparatos electrónicos solo en el momento que son utilizados. Por lo contrario, aun cuando estén apagados, se mantienen conectados a la corriente de luz lo que conlleva un mayor gasto de energía y se mantienen las luces encendidas en las casas y edificios durante todo el día desaprovechando la luz solar. Pocos edificios y casas cuentan con focos ahorradores o focos *leed* y no se da el mantenimiento adecuado a las instalaciones eléctricas. Todos esos factores confluyen hacia el uso insostenible de la energía eléctrica (Higueras; E. 2009).

Pero aquí no se trata de buscar culpables ni de pensar que el cambio no está en manos de los mismos humanos; se dice que todo depende exclusivamente de la voluntad de unos cuantos políticos y de las compañías transnacionales. Eso no es cierto. Un análisis del costo energético de determinadas actividades y productos de uso cotidiano dice otra cosa y además, que existen muchas otras alternativas.<sup>81</sup>

### 6.1.2 Energía y Desarrollo Humano

La energía es uno de esos conceptos que la población ha escuchado desde la escuela primaria y se la define como la “capacidad de realizar un trabajo”. Pero va más allá de eso, es algo más complicado. Gracias a los diferentes tipos de energía, los seres vivos pueden realizar diversas actividades cotidianas. Si se lo piensa bien, se verá que la energía es todo o casi todo<sup>82</sup> (Velo García, E.; 2006). Desde la prehistoria, el hombre se dedicó a buscar el alimento del día a día. Sabía que le proporcionaría la energía necesaria para realizar sus actividades sin conocer que, en cada actividad que llevaba a cabo, utilizaba algún tipo de energía física, mecánica o la misma energía producida por los alimentos que después se transforma en grasa, lo que le ayudaba a perder peso y era muy útil para la caza de sus alimentos. En todo momento, el hombre ha luchado por la obtención de energía<sup>83</sup> (Tafunell, X. 2010, February). Más tarde, sin saber que era otra forma de energía, descubre “el fuego”, que le proporcionaba luz y calor permitiéndole desplazarse a lugares más fríos en busca de otro tipo de alimentación. De esa manera, también pudo cocinar dichos alimentos con lo que comienza a surgir el desarrollo humano. Gracias a este recurso tan valioso, la energía en forma de luz y calor permitió mejorar la calidad de vida en aquel entonces<sup>84</sup> (WWF, 2008).

Es importante mencionar que los *homo sapiens* ya utilizaban otro tipo de energías a más de las ya mencionadas. Es el caso de la energía que proviene del

---

<sup>81</sup> Agencia Internacional de la Energía . (2003). OECD / IEA PARIS.

<sup>82</sup> Velo García, E. (2006): “Desafíos del sector de la energía como impulsor del desarrollo humano”. *Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo Humano*, 2006, núm. 5.

<sup>83</sup> “La revolución eléctrica en América Latina”, Ponencia en el Segundo Congreso Latinoamericano de Historia Económica. CLADHE II, México

<sup>84</sup> WWF, World Wildlife Fund “Informe Planeta Vivo” (2008) WWF Colombia, Cali.

viento y el agua, que eran utilizadas principalmente en la agricultura para obtener mejores cultivos a la vez que les ayudaba a ahorrar tiempo y energías para realizar trabajos pesados. El gran aporte hecho por el uso de la energía en diferentes tipos a lo largo de la historia benefició siempre a la humanidad. Pero, aunque el incremento del consumo energético supuso el crecimiento paulatino del bienestar y el nivel de desarrollo social, no siempre ha sido así ni ha afectado a todos por igual. La energía es un recurso que expande las oportunidades de desarrollo en la sociedad ya puede usarse de formas muy diversas en beneficio de la población o en beneficio propio tanto como para crear cosas nuevas pero también para destruir, como lo ocurre en la actualidad con el mal uso de la energía; así, se está destruyendo al medio ambiente. Históricamente, a partir del descubrimiento del fuego se ha producido energía con diferentes materiales como carbón, petróleo y una fuente de energía que se ha destacado entre las otras, la electricidad, que ha mejorado ampliamente nuestras vidas, las ha hecho más fáciles, cómodas y sencillas<sup>85</sup> (Arriaga, J. P.; 2002).

La energía ha pasado o formar parte de la vida cotidiana ya que se la ha adaptado para que realice trabajos que al hombre le quitarían tiempo y llevaría un mayor esfuerzo de su parte para su realización. Esto hace decir que gracias a la energía eléctrica, la humanidad tiene más tiempo libre para usarlo en otras actividades que puedan provocar beneficios para la salud como hacer deporte y abrir nuevas posibilidades de mejorar la calidad de vida <sup>86</sup>(Hernández Aja, A. 2009). Por este motivo se valora este recurso maravilloso del cual las generaciones pasadas no gozaban como se lo disfruta hoy.

Entre todos los tipos de energías, la electricidad es la de mayor calidad, en términos de su capacidad potencial para proporcionar el mayor bienestar imaginable a la sociedad dada su versatilidad que hace que sirva prácticamente para cualquier

---

<sup>85</sup> Arriaga, J. P. (2002): "Energía y desarrollo sostenible". Artículo de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (lección, profesor ordinario), Universidad Pontificia Comillas.

<sup>86</sup> Hernández Aja, A. (2009): "Calidad de vida y Medio Ambiente Urbano: indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana". *Revista Invi*, 24(65), 79-111.

cosa (PNUD, 2007), <sup>87</sup> Pero ocurre que la mayor parte de las fuentes de energía son limitadas, es decir, son agotables. Y, ¿Qué pasará cuando esto suceda? Desafortunadamente existen países en los cuales el consumo de energía eléctrica es desenfrenado, especialmente en los países más desarrollados que justifican este consumo intolerable como medio para lograr mantener el bienestar de las personas. Pero si se piensa que los países menos desarrollados podrían llegar a consumir de igual manera ¿Cuál sería el resultado? ¿Por cuánto tiempo tendríamos recursos energéticos? ¿Seríamos capaces de imaginar y comprender un desarrollo humano creciente basado en un consumo de energía decreciente? Para dar respuesta a estas interrogantes se tiene que reflexionar acerca de cuánta energía sería adecuado consumir para mantener un nivel de bienestar y comodidades suficientes, sin perjudicar al medioambiente en que vivimos y como dice la definición del desarrollo humano del PNUD, sin comprometer el futuro de las generaciones futuras. Es por esto que la electricidad constituye una condición esencial e imprescindible para lograr un mejor desarrollo humano (Garrido, 2009).

#### **6.1.3 Uso eficiente y sustentable de la energía eléctrica**

El fácil acceso a diferentes fuentes de energía ha facilitado tener un significativo desarrollo social desde que el *homo sapiens* descubrió el fuego. Después, vino la utilización de la energía eólica e hídrica en beneficio de la agricultura, las repercusiones del petróleo sobre el transporte —dando pie al fenómeno de la globalización — y, finalmente, el uso de la electricidad introduciéndonos al mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La energía eléctrica aporta grandes beneficios a la sociedad pero también es cierto que estos no están difundiéndose en forma homogénea en todas las sociedades. Según datos del PNUD (2007), existen países como Islandia donde el consumo per cápita de energía es de 16.00W por día, contrariamente a países como Panamá donde el consumo per cápita por día es de 1.078 W. En México, según la Secretaría de Energía y el (SIE)<sup>88</sup>, el consumo per cápita de energía por

---

<sup>87</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2007): *Informe sobre Desarrollo Humano 2007*. Editorial Mundiprensa Madrid.

<sup>88</sup> (SIE) Sistema de Información Energética.

día hasta 2016, era de 2.126 W. Estos datos dan idea de la desigualdad existente en el reparto de recurso tan valioso. Según las Naciones Unidas (ONU), 1.600 millones de habitantes en el mundo no tiene acceso a la energía eléctrica. (PNUD; 2007).

Es esencial usar la electricidad de manera racional puesto que si se cuenta con el privilegio de tener aunque sea poca, o bien, gran cantidad de este recurso, ello se traduce en la forma y la calidad de vida. Pero, ¿Cómo sería la vida sin electricidad si se trata de un elemento básico para realizar prácticamente la mayoría de las actividades? (Nussbaum, M. C., & Sen, A.; 1996). Contar con energía eléctrica debería ser un derecho básico que todo ser humano tendría que disfrutar sin limitaciones. Pero para ello se necesita poner atención en lo que se está haciendo para cuidar este recurso y facilitar el acceso a él sin tener que pagar altos costos. No hay duda alguna que sin energía no hay desarrollo.<sup>89</sup>

En México, en el año 2013 se dictó la ley de Reforma Energética que tenía como objetivo principal el aprovechamiento de los recursos energéticos en forma racional, sustentable y con apego a los principios de soberanía nacional, eficiencia económica y beneficio social<sup>90</sup> (<http://reformas.gob.mx/reforma-energetica>). Se pretendía tener el uso eficiente de los recursos naturales y detonar el potencial del sector energético para generar mayor bienestar para la población. Este objetivo se lograría a través del aumento de la producción de energía más limpia y de menor costo, el incremento de la renta petrolera, la generación de empleos bien remunerados y la protección del medio ambiente. Con esta reforma se trataba de apoyar la economía familiar mediante la disminución del precio de la luz, el gas y los alimentos, así como la creación de empleos formales de calidad, bien remunerados, y un mejor servicio en el abastecimiento de combustibles. Debe decirse bien que se pretendía porque no se ha visto avances significativos en los objetivos mencionados sino todo lo contrario. Según la reforma energética de 2013, se produciría un incremento en el desarrollo social al destinar la renta petrolera a

---

<sup>89</sup>(IDEA) Instituto Para la Diversificación y Ahorro de Energía, Guía Práctica de la Energía, Consumo Eficiente y Responsable, 2<sup>a</sup> edición 2007.

<sup>90</sup> <http://reformas.gob.mx/reforma-energetica>.

apuntalar el gasto social, el ahorro de largo plazo y los programas de becas, la Pensión Universal y otros proyectos productivos y de desarrollo tecnológico. Igualmente, establecer mecanismos para que los beneficios de la actividad energética llegasen a las comunidades y propiciaran el desarrollo regional (<http://reformas.gob.mx/reforma-energetica>).

La verdad es que no ha ocurrido nada de eso. En ese lapso de tiempo se ha registrado incrementos mayores que nunca del precio en la renta de la luz, aumentó significativamente el costo de los combustibles y ha sido muy poco el avance logrado en proyectos tecnológicos que beneficien a la sociedad. Cuando se la creó no se pensó que en algún momento se podía salir fuera de control. En ese caso, no hubo sensibilidad social sino demasiada voracidad, es decir, pleno reino de la corrupción. Esta reforma ha sido muy cuestionada por sus impactos sociales negativos en tanto que los beneficios que prometía en realidad solo benefician a muy pocos; lamentablemente comienzan a subir los índices de pobreza.<sup>91</sup>

La reforma también aseguraba que contribuiría al cuidado del medio ambiente al fomentar la generación de energía a partir de fuentes renovables y tecnologías limpias, regular la seguridad del sector hidrocarburos y hacer a las empresas corresponsables del bienestar de las comunidades (Reforma Energética). Pero es incoherente pretender cuidar el medio ambiente cuando esa misma reforma pretendía contratar a empresas extranjeras para la perforación de los pozos de mayor profundidad. Esto ha dado origen a la gran explotación de los suelos sin que los legisladores pensaran en los problemas que causan a las comunidades cercanas y los suelos petroleros, traduciéndose todo esto en alto índice de contaminación que afecta a las zonas cercanas, las tierras y el ganado.

### **Fuentes de energía para el desarrollo sustentable**

Las fuentes de energía son recursos naturales que provee la naturaleza y de ellas se puede obtener energía utilizable para las actividades cotidianas. La energía se encuentra presente en todo el espacio y se manifiesta de diferentes formas por

---

<sup>91</sup> <http://reformas.gob.mx/reforma-energetica>.

lo que no en todos los sitios se encuentran de la misma manera. Disponer de energía es básico para el desarrollo y el bienestar de los países y al respecto existe un principio de conservación de la energía que dice que “la energía no se crea ni se destruye; solo se transforma”. Esto significa que se puede encontrar energía transferida o diferentes formas de energía renovables y no renovables<sup>92</sup> (Roldán, J., & Viloria, J. R. 2008).

La energía renovable es la que se utiliza y repone a una velocidad mayor que la de su utilización. Es un recurso limpio, casi inagotable, proporcionado por la naturaleza que contribuye al cuidado del medio ambiente. En este rubro se encuentran todas las formas de energía alternativas que son capaces de producir electricidad mediante la explotación de fuentes de energía limpia y sostenible. Este tipo de energía se encuentra al alcance de todos como por ejemplo, la fuerza del viento, la luz y calor del sol, el agua, la biomasa etc. (Gutiérrez Vera, J. 2001). Las energías no renovables son aquellas cuyas reservas naturales son finitas, es decir, si se utilizan no se regeneran en tiempos geológicamente cortos (pueden tardar millones de años). Una vez que han sido consumidas desaparecen de esa forma y se transforman en otras. Se encuentran en la naturaleza de manera muy limitada por lo que existen pocas reservas. Ello hace que sean más difíciles de extraer, ya que conllevan mayores costos. Es el caso del petróleo, el carbón, el gas natural, la energía nuclear etc. (Robles López, M.; 2014)

En el caso de las fuentes de energías renovables, por utilizar energía que surge de elementos naturales, su prestación es difícil de predecir (no se puede saber a ciencia cierta cuándo se dispondrá de los vientos adecuados, cómo será cada año el régimen de lluvias o la intensidad de la radiación solar). De allí que estas fuentes solo trabajan cuando — de manera natural — se dan las condiciones adecuadas. Por ello es importante contar con reservas o con otras alternativas, o sea, otras fuentes confiables de energía (Moreno, 2017).

La energía solar es la principal fuente de energía, es una energía limpia la cual no genera emisiones de efecto invernadero y se deriva de una fuente infinita

---

<sup>92</sup> Roldán, J., & Viloria, J. R. (2008): *Fuentes de energía*. Editorial Paraninfo.

como lo es el sol. Ésta transforma los rayos del sol en electricidad, lo hace de forma directa usando energía fotovoltaica, o de forma indirecta a través de energía solar concentrada, a pesar de que es la principal fuente de energía también tiene sus inconvenientes ya que solo produce en los momentos de radiación solar, y también dependiendo de la intensidad de la radiación de esta forma afectando la producción de energía eléctrica o térmica cuando las radiaciones solares son bajas es decir no hay presencia de sol. (Anadón, 2008).

Los sistemas de energía solar concentrada usan lentes o paneles solares que acumulan la energía del sol. La energía fotovoltaica usa los paneles solares y materiales semiconductores y de esa forma se convierte la luz solar en energía eléctrica mediante el efecto fotoeléctrico.<sup>93</sup> A pesar que la energía solar es la principal fuente de energía también se cuenta con otras que se hallan sobre la tierra y en la atmósfera. Entre las energías renovables con las que el planeta tierra cuanta son las provenientes del agua y el viento. La primera es mejor conocida como energía hidráulica, que aprovecha la energía de la caída del agua desde cierta altura. Este tipo de energía se convierte en energía cinética. El agua a gran velocidad mueve las turbinas y a través de generadores se transforma en electricidad.<sup>94</sup>

Las centrales situadas debajo de las presas o a lo largo de los ríos transforman el movimiento del agua en electricidad y son la principal fuente de energía renovable en el mundo. Pero también tienen sus desventajas ya que dependen del régimen de lluvias y los deshielos. Por ello, su producción anual es muy irregular y a veces sufre reducciones dramáticas en tiempos de sequía. Por otra parte, los embalses provocan grandes desequilibrios ecológicos y se han dado casos en los que han producidos el desplazamiento masivo de poblaciones y de especies (Moreno, 2017).

---

<sup>93</sup> Stanganelli, I. (2006): *Las fuentes de energía en el Cono Sur*. Caviar Bleu.

<sup>94</sup> Rodríguez Murcia, H. (2008): “Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas”. Revista de ingeniería, (28).

La segunda se conoce como energía eólica. Esta fuente de energía es generada por los vientos, o sea, por el movimiento continuo de grandes masas de aire. Se puede transformar directamente en energía mecánica (en el caso de los molinos de viento) e indirectamente en electricidad (en turbinas eólicas) <sup>95</sup> (Coviello, M. 2003). Esta fuente de energía renovable producida por el viento es una de las más antiguas y ha sido usada principalmente en las granjas para favorecer el trabajo en los campos. Los parques eólicos pueden tener cientos de turbinas. En ellos, el viento da vueltas en las láminas de las turbinas que giran y están conectadas a un generador que produce la electricidad. Los generadores de producción de energía dependen del viento, por lo que ella es muy variable y difícil de prever (Frolova, M.; 2010).

Desde hace aproximadamente 20 años el estado de zacatecas comenzó a generar este tipo de energías renovables, principalmente energía eólica, ahora en la actualidad se encuentra entre los estados de mayor potencial para la generación de este tipo de energía ya que se cuenta con parque eólico que puede generar unos 180 mega watts de energía los cuales puedan ser usados en beneficio del desarrollo del estado.<sup>96</sup>(Reve, 2011).Otra fuente de energía importante que se ha tratado de aprovechar en el estado es la proveniente del sol. Es importante mencionar que se puede utilizar la radiación solar para producir calor o electricidad y esto no significa que pueda disminuir en ningún caso la cantidad de energía que el sol envía a la tierra.

Otro tanto sucede con el viento. Y, aunque existan muchos aerogeneradores que extrajeran su fuerza y la convirtieran en electricidad, nunca trastocarían el equilibrio térmico del planeta por tratarse de un recurso natural que no afecta en ningún aspecto al medio ambiente (Merino, L.; 2007). México es un país con gran potencial para generar este tipo de energía ya que cuenta con espacios muy vastos que pueden ser aprovechados para obtener energía hidráulica y energía eólica sin dejar de lado que también tiene la capacidad de producir otras fuentes de energía

---

<sup>95</sup> Coviello, M. (2003): *Entorno internacional y oportunidades para el desarrollo de las fuentes renovables de energía en los países de América Latina y el Caribe*. CEPAL.

<sup>96</sup> Alberto Chiu, La energía eólica en Zacatecas, México Revista eólica del vehículo eléctrico, 2011.

como la energía geotérmica, que proviene del calor del subsuelo dado que la temperatura aumenta en las profundidades de la tierra. En algunas áreas, la diferencia térmica entre las capas superficial y subterránea es grande y puede explotarse para calentar y crear una circulación natural de líquidos (Llopis, G., & Rodrigo, V.; 2008). Esta energía poderosa surge de los volcanes o los géiseres, entre otros.

El vapor de agua al pasar por una turbina conectada a un generador produce electricidad. Es otra fuente de energía importante por ser renovable. Se la puede explotar de tal manera que al generar electricidad beneficie a comunidades cercanas a zonas volcánicas<sup>97</sup> (De Kuyper, J. C. V; 2014). Este tipo de energía suele tener bajo costo en los países que cuentan con un subsuelo que se presta para su aprovechamiento. Pero también presenta algunas desventajas ya que puede consumirse solo en el lugar en que se produce y tiene escaso potencial en el plano mundial. Así, no en todos lados puede utilizarse esta fuente de energía por lo que constituye solo una alternativa para ciertos sitios y no para la población en general. (González Couret, D.; 2015)

Otra fuente de energía que en las últimas décadas ha tomado gran relevancia es la energía obtenida por la biomasa que proviene de los desechos de recursos biológicos, es decir, los recursos orgánicos (biológicos) que pueden usarse como combustibles. Es el caso de los cereales, la caña de azúcar o las plantas oleaginosas<sup>98</sup>, por ejemplo, en tanto que los desechos que arroja el procesamiento agroalimentario se pueden usar como materia prima para producir energía térmica (calor) a través de la combustión. Algunas sustancias orgánicas —es el caso de azúcar, cereales, aceites, etc. — se pueden transformar en biocombustibles. Por eso resulta importante saber hacer un buen manejo de los desechos domésticos e industriales lo que supone contar con la cultura de reciclar los desechos en

---

<sup>97</sup> De Kuyper, J. C. V. (2014). Fuentes de energía renovable y no renovable. Aplicaciones. Revista Escuela de Administración de Negocios, (77), 216-218.

<sup>98</sup> Nogués, F. S. (2010). Energía de la Biomasa (volumen I) (Vol. 173). Universidad de Zaragoza.

diferentes contenedores para facilitar el proceso de separación a efectos de dar mejor uso y transformar esos desechos en biomasa (F.Sole, X.Flotats, 2015).

Por otro lado, también a través de la fotosíntesis, las plantas capturan energía del sol. Esta energía acumulada en maderas, cáscaras de frutos, plantas, y otros residuos orgánicos, al quemarse liberará energía acumulada, la energía de la biomasa. Este tipo de energía se puede aprovechar al máximo ya que la sociedad, en conjunto con los seres vivos, genera gran cantidad de desechos orgánicos que en vez de ser tirados a rellenos sanitarios se pueden utilizar para generar energía eléctrica y de esta manera beneficiar a la sociedad y al medio ambiente ya que bajaría el nivel de contaminación por basura y se obtendría un recurso tan básico como lo es la electricidad sin afectar al medio ambiente (F.Sole, X.Flotats, 2015).

Por último y no menos importante, es la energía que se obtiene del mar, la energía mareomotriz, que ha tenido gran desarrollo por su potencial energético y por los estudios realizados acerca de sus impactos ambientales ya que su implementación afecta muy poco al medio ambiente.<sup>99</sup> (Fernández-Díez, P. *Energía mareomotriz*). Este tipo de energía es producido por el ascenso y descenso de las aguas del mar, fenómeno conocido como las mareas (Sousa, J. A. M., & Rolle, J. L. C.; 2013). Solo se puede aprovechar este tipo de energía en zonas donde existe una infraestructura adecuada para la instalación de fuentes hidroeléctricas destinadas a la obtención de energía eléctrica. <sup>100</sup>(*Energía y Fuentes de Energía*, 2018).

Si bien se cuenta con muchas fuentes de energías limpias o renovables, existen otras que no son renovables. Estas últimas, que se agotarán en tiempos no muy lejanos, pueden provocar daños al medio ambiente, ser almacenadas de diversas maneras y se extraen de yacimientos. Se las clasifica, en dos tipos: convencionales y no convencionales. En el primer grupo se encuentran los combustibles fósiles — la fuente de energía más utilizada en el mundo ya que se

---

<sup>99</sup> Fernández-Díez, P.: *Energía mareomotriz*, López-González J., Hiriart-Le Bert G. y Silva-Casarín R. Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética. Universidad de Catabria.

<sup>100</sup> Foro Nuclear, *Energía y Fuentes De Energía*, Foro De La Industria Nuclear Española.

utilizan para generar energía eléctrica y energía mecánica — (Juan Carlos Vega de Kuyper, Santiago Ramírez Morales, 2014).

Los combustibles fósiles son aquellos que provienen de procesos de descomposición parcial de la materia orgánica y tardan millones de años debido a la presión y temperatura que varias capas sediméntales ejercen sobre esa materia orgánica. Se han originado de forma natural por procesos de fosilización en anoxia (falta de oxígeno) ambiental. En ese caso, la materia orgánica no se ha degradado por la presencia de microorganismos (que allí no pueden vivir), sino por permanecer en forma de moléculas orgánicas más complejas, sólidas (carbón), líquidas (petróleo) o gas (gas natural).<sup>101</sup> La energía de estas moléculas se libera y es utilizada como combustible que está constituido principalmente por recursos naturales que no se pueden renovar (petróleo, carbón y gas natural) y tienen alto costo en el mercado, ya que son recursos de alto consumo y larga generación. (Goldemberg, J., & Lucon, O.; 2008).

Para comprender mejor el funcionamiento de los combustibles fósiles es necesario analizar y entender su composición. El petróleo es un recurso natural que tarda millones de años en su formación, se consume en minutos y la reserva de este combustible disminuye siguiendo un ritmo creciente y de manera acelerada, es decir, se está consumiendo en productos como plásticos, medicamentos, detergentes, gasolina, gas butano, aceites etc., que derivan de este recurso tan valioso,. (Santamaría, J.; 1988; Ramírez, M. G.; 1941). Por otro lado, tenemos al carbón, roca formada por carbono y otras sustancias que, en 1990, suministraba más del 27 % de la energía comercial en el mundo<sup>102</sup> (CFE, 2018). Este mineral, que ha sido la principal fuente de energía calorífica, es una fuente altamente contaminante que se extrae principalmente de las minas. Del total de carbón que se extrae, el 40 % se utiliza para la producción de energía eléctrica y la otra parte va a la industria. El carbón es una fuente de energía con gran demanda y su grado de contaminación es muy alto a raíz de que se trata de un mineral que depende de

---

<sup>101</sup> Oviedo-Salazar, J. L., Badii, M. H., Guillen, A., & Serrato, O. L. (2015). Historia y Uso de Energías Renovables History and Use of Renewable Energies. Daena Int. J. Good Conscience, 10(1), 1-18.

<sup>102</sup> (CFE) Comisión Federal de Electricidad, 2018.

grandes cantidades de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) uno de los gases principales causantes del efecto invernadero. Es por este motivo que se busca otras alternativas para obtener energía de este mineral sin causar tantos efectos negativos para la naturaleza.<sup>103</sup> (Montero, G., Ruiz-Peinado, R., & Muñoz; M. 2005). Hasta ahora se han estudiado dos fuentes de energía que pertenecen al grupo de los combustibles fósiles.

Si bien el carbón es sumamente importante para la generación de energía eléctrica, existen otros combustibles, como el gas natural, hidrocarburo compuesto principalmente por metano, que tiene un origen asociado al petróleo y comparte muchas de sus propiedades energéticas, aunque es más difícil de almacenar y transportar (Ahlfeld, F., & Schneider-Scherbina, A.; 1964). El gas natural se consume tal como se encuentra en la naturaleza. Desde que se extrae de los yacimientos hasta que llega a los hogares y puntos de consumo, no pasa por un proceso de transformación. Este tipo de combustible es muy común para la generación de energía térmica y lumínica en los hogares ya que se utiliza para producir fuego con lo cual se puede cocinar los alimentos, para calentar agua y echar a andar la calefacción de la casa entre otros muchos usos domésticos. Pero solo se puede decir que solo un 7% de la población mexicana tiene acceso a este recurso puesto que tiene un costo muy elevado en el mercado. Según la <sup>104</sup>AMGN, México está rezagado a pesar de contar con una industria energética que puede sustentar a más del 50% de la población del país. Finalmente, se puede concluir que los combustibles fósiles son parte de los recursos no renovables de la tierra pero también forman parte fundamental para la producción de energía térmica y eléctrica (Vijay, S., Molina, L. T., & Molina, M.; J. 2004).

Por último, entre las fuentes de energía no renovables se encuentra la energía nuclear que se obtiene mediante la manipulación de átomos para producir electricidad, lo que se puede lograr de dos formas: por fusión nuclear y por fisión nuclear (Gutiérrez, E., Capuano, V. C., Perrotta, M. T., de la Fuente, A. M., & del

---

<sup>103</sup> Montero, G., Ruiz-Peinado, R., & Muñoz, M. (2005). Producción de biomasa y fijación de CO<sub>2</sub> por los bosques españoles. INIA-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

<sup>104</sup> (AMGN) Asociación Mexicana de Gas Natural.

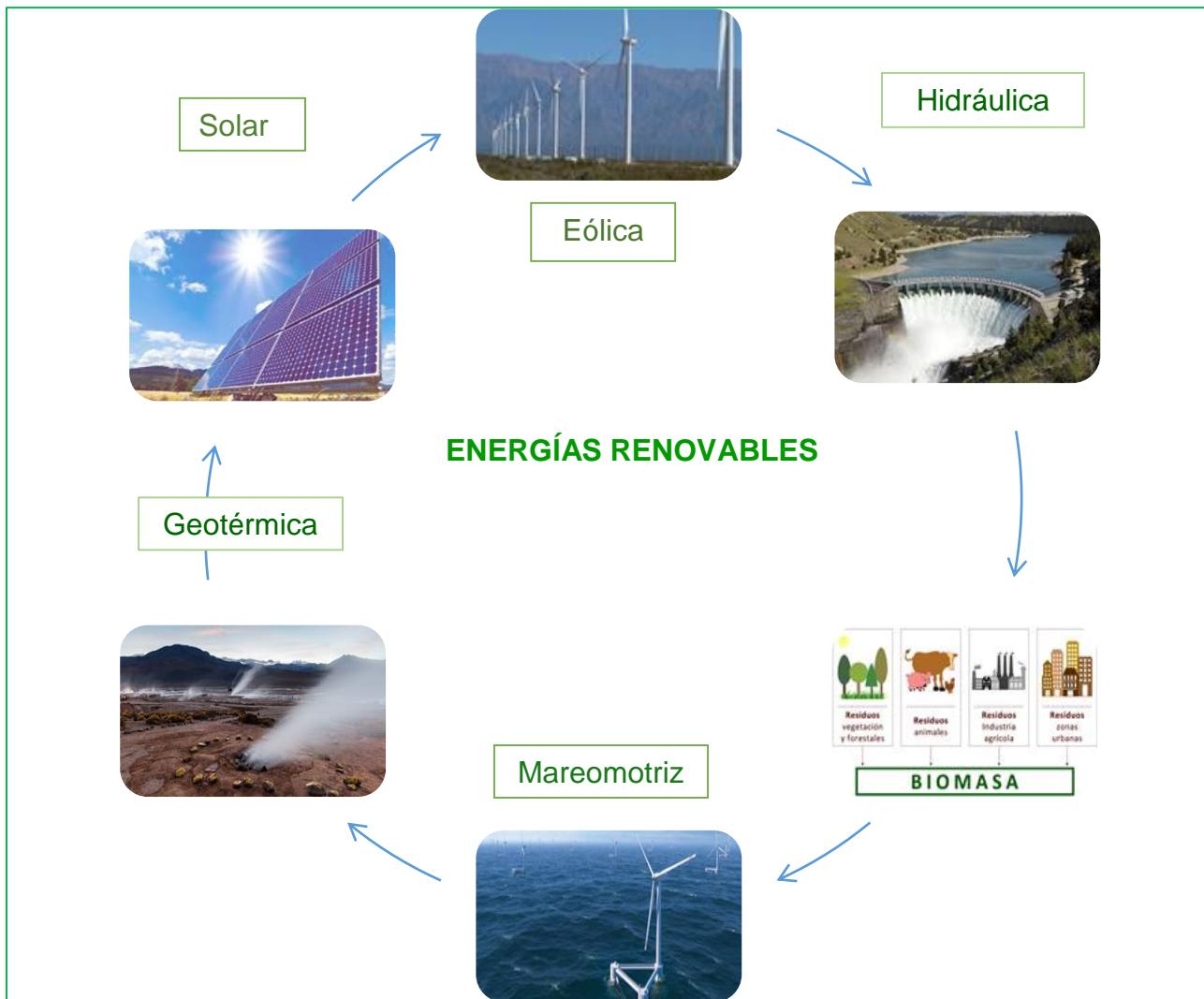
Rosario Follari. B.; 2000). En la fusión nuclear, la energía se libera cuando los átomos se combinan o fusionan entre sí para formar un átomo más grande; así es como el sol produce energía. Actualmente, este procedimiento no es practicable a pesar de encontrarse en proceso de desarrollo. Según la SGM<sup>105</sup>, en la fisión nuclear, los átomos se separan, forman átomos más pequeños y liberan energía. Este tipo de energía se aprovecha para hervir agua que mueve una turbina y genera electricidad a través de centrales nucleares. En la actualidad, las centrales de generación de energía nuclear se encargan de su producción. La energía nuclear es fuente energética que garantiza el abastecimiento eléctrico pero, a la vez, es fuente también altamente contaminante ya que emite gases con efecto invernadero, lluvias acidas, alteraciones de los ecosistemas fluviales y sus reservas son muy limitadas. Pero, pero de igual manera, produce electricidad en forma constante con precios estables y predecibles (Pablos, A. R., & Ron, J. S.; 2001).

---

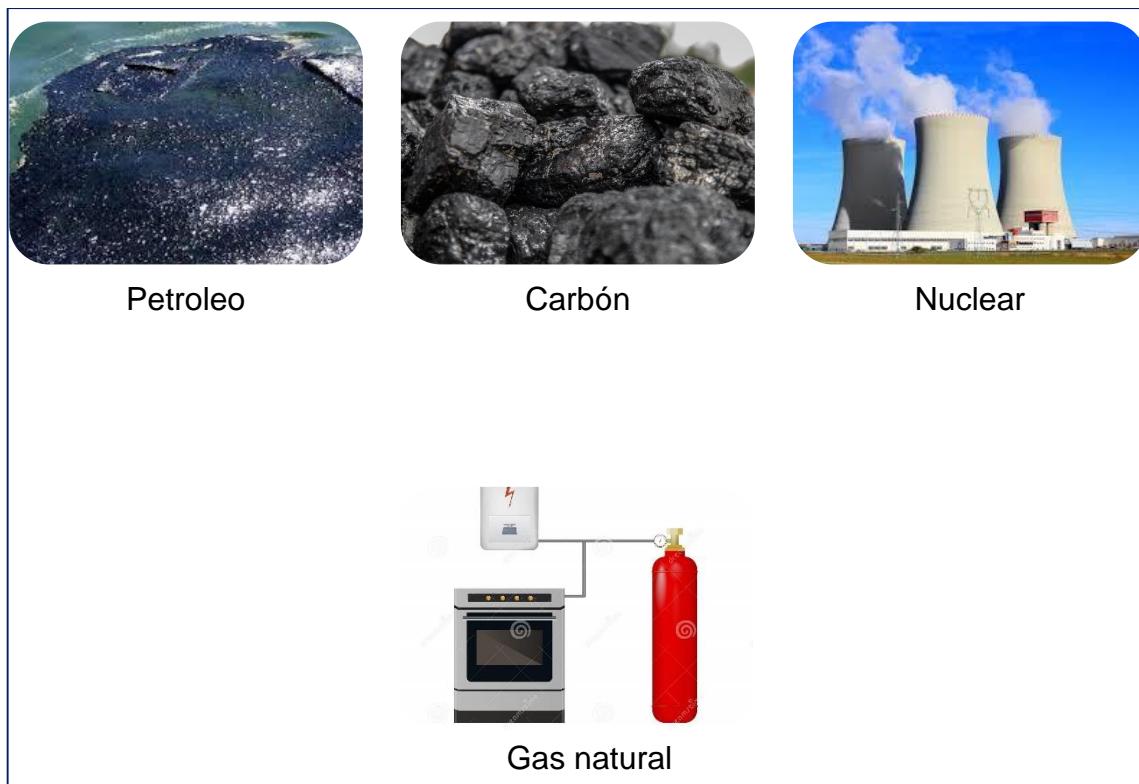
<sup>105</sup> (SGM) Servicio Geológico Mexicano.

**Figura 1. Fuentes de energía renovable.**

Fuente.<https://energiahoy.com/2018/06/27/top-8-de-fondos-de-inversion-en-energias-renovables/>.



**Figura 2. Fuentes de energía no renovables.**  
Fuente. <https://guiacolima.com/energia-no-renovable>



#### 6.1.4 ¿Qué es la electricidad?

Muchas de las diferentes fuentes de energía mencionadas se transforman en energía eléctrica, dando origen a la electricidad a través de diferentes procedimientos según sea el caso de la fuente que proviene, tomando en cuenta el siguiente organigrama:

Energía primaria → Mecánica → Electricidad.<sup>106</sup>

La energía eléctrica constituye una gran demanda social ya que tiene múltiple usos domésticos (suministro de agua potable, iluminación, salud, climatización, ocio...) e industriales (movimiento de máquinas para la producción de bienes) Gómez, A. 2002). Es la más conocida en nuestros hogares ya que esta se manifiesta en forma de electricidad la cual se obtiene por el movimiento de electrones cargados de energía negativa. Estos electrones circulan por los cables generando un “torrente” de energía al que denominamos “corriente eléctrica”. (Brown del Rivero, A. 2011). Para generar este movimiento de electrones, es necesario contar con un generador. Una vez que los electrones empiezan a desplazarse (viajan a velocidad más lenta que la luz) llegan a nuestras casas a través de una red de cables para hacer funcionar todos los aparatos eléctricos conectados a la red eléctrica.<sup>107</sup> Pero este proceso no es tan sencillo. Las centrales de generación eléctrica funcionan como grandes “fábricas de energía”. Allí se produce la electricidad que llega a nuestras casas.

Existen varios tipos de centrales eléctricas y, en todos los casos, funcionan gracias a la utilización de algún recurso energético de la naturaleza, como el agua, el sol, el viento, los minerales y los hidrocarburos, entre otros. Como parece para que la electricidad pueda llegar a nuestro hogar o lugar de trabajo pasa por un proceso largo y a veces costoso que consta de cuatro etapas: generación, transporte, transformación y distribución.<sup>108</sup> Es aquí donde nos damos cuenta de la

---

<sup>106</sup> Edminster, J. A., Nahvi, M., Navarro, R. S., Sánchez, E. L., & de Miguel Rodríguez, P. 1997.

<sup>107</sup> Brown del Rivero, A. (2011). Electricidad, características y opciones de reforma para México. Análisis Económico, XXVI (61), 153-173.

<sup>108</sup> Ramos-Gutiérrez, L., & Montenegro Fragoso, M. (2012). La generación de energía eléctrica en México. Tecnología y Ciencias del Agua, III (4), 197-211.

importancia que tiene la electricidad para el desarrollo de una sociedad llevando así como consecuencia que las poblaciones sean cada vez más dependientes de este recurso, entre más desarrollada este una población más dependencia tendrá hacia la energía eléctrica por lo tanto aumentara e consumo afectando al medio ambiente.

<sup>109</sup> (Balcells, J. M., Autonell, J., & Barra, V. 2010).

Según Walter Shewhart revisan el modelo de Taylor y determina que en lugar de “filtrar contaminantes” hay que eliminar la “fuente de contaminación”, con lo que realmente quiere decir que hay que trabajar sobre el proceso y no sobre el producto ya que los impactos sobre el ambiente repercuten directamente sobre la calidad de vida de los seres humanos que lo habitan.

En la siguiente tabla se presentan los impactos provocados por tres de las principales etapas por las que pasa la energía.

---

<sup>109</sup> Balcells, J. M., Autonell, J., & Barra, V. (2010). Eficiencia en el uso de la energía eléctrica. Marcombo.

**Tabla 1. Impactos de la energía eléctrica.**

Fuente:<http://www.eco2site.com/Informe-1126-Los-impactos-ambientales-de-las-energias-renovables>

Impactos por la obtención y generación de energía eléctrica.	Impactos por el transporte de energía.	Impactos por el uso de la energía.
Emisiones de gases de invernadero (centrales térmicas)	Impactos en el paisaje, como el provocado por torres y líneas de alta tensión	Emisión de gases de invernadero (transporte, calefacción, cocción de alimentos).
Impacto en ecosistemas de ríos y zonas aledañas. Desplazamiento de poblaciones (generación hidroeléctrica)	Impactos sobre la fauna. Los tendidos de alta tensión perjudican mucho a las aves	Contaminación acústica debido a la utilización de maquinarias;
Riesgo de impacto en la temperatura del agua de los ríos (nuclear)	Impactos en los mares, por derrames desde buques petroleros	Pérdida de visibilidad de cuerpos celestes, durante la noche, debido al mal diseño y el derroche en alumbrado público y cartelería de publicidad.
Impacto en el paisaje (fotovoltaica, eólica)	Contaminación por ondas electromagnéticas.	
Riesgo de derrames (hidrocarburos)		
Riesgo de escape de material radiactivo (nuclear)		
Ruido; efecto “pestañeo”; afectación de aves (eólica)		
Disminución del caudal de los ríos; modificación del nivel de las capas freáticas y el microclima.		

### 6.1.5 Consumo de energía eléctrica en México y Zacatecas

Para medir el consumo de electricidad en México existe la (CFE)<sup>110</sup>, es una empresa del gobierno mexicano público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio que surge en 1934 con la promulgación de ley por parte del presidente Lázaro Cárdenas. Es la encargada de generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica en todo el país. Para dicho propósito utiliza diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energético primario. Cuenta con centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carbo/eléctricas, geo/termoeléctricas, Eolo/eléctricas y una nucleoeléctrica, dando un total de 21 centrales generadoras las cuales se encargan de distribuir la energía eléctrica por los diferentes estados del país.<sup>111</sup> Según la (CFE) dice que el ahorro de energía consiste en utilizar la energía de mejor manera. Es decir, con la misma cantidad de energía o con menos, obtener los mismos resultados. Contemplando que esto se puede lograr a través del cambio de hábitos, haciendo uso de las tecnologías de una forma más eficiente, o una combinación de ambos para lograr un mejor resultado. Tomando en cuenta datos del Balance nacional de energía 2017 que emitió la SENER.<sup>112</sup> En el transcurso de 2017, el consumo de energía en México superó 31.6% a la producción de energía primaria.

Este comportamiento se ve reflejado en el doble efecto del aumento de 1.2 % en el consumo y la caída de 8.9% en la producción respecto al año anterior. De igual manera se llegó a la conclusión de que México en el año 2017 se produjo un 24 % menos energía de la que se puso a disposición para las diversas actividades de consumo dentro del territorio nacional por lo que esto significa que México tiene una dependencia de importación de energía para satisfacer su demanda energética. (Balance Nacional de Energía, 2017) Analizando la situación por la que México está pasando en lo que respecta al consumo y abastecimiento de energía eléctrica es necesario concientizar a la población sobre el cambio de hábitos que se debe hacer

---

<sup>110</sup> CFE, Comisión Federal de Electricidad.

<sup>111</sup> Tesis, Isabel Lascurain Gutiérrez, "Diagnóstico Y Propuesta de Mejora De Calidad En El Servicio De Una Empresa De Unidades De Energía Eléctrica Ininterrumpida", Universidad Iberoamericana.

<sup>112</sup> SENER, Secretaría de Energía

para realizar actividades de la vida cotidiana ya que se sabe la energía eléctrica es un recurso que proviene de fuentes de energía que causan un gran impacto al medio ambiente. Por esto se tiene que considerar reducir el uso de energía eléctrica para minimizar el impacto que esto deja, y de esta manera contribuir a combatir los efectos del calentamiento global y del cambio climático. (André, Castro y Cerdá, 2012). Asimismo, las acciones de eficiencia energética hacen que los gastos en energía disminuyan. Recuerda que no hay energía más limpia y barata que la que no se consume.<sup>113</sup>

Para comenzar con el proceso de ahorro de energía solo se deben practicar hábitos tan sencillos como lo es desconectar los aparatos eléctricos cuando no estén en uso, revisar con frecuencia las instalaciones eléctricas y darles mantenimiento, dar mantenimiento preventivo y correctivo a los aparatos eléctricos para evitar un mayor consumo de energía, buscar comprar aparatos que sean ahorreadores de energía, aprovecha la luz natural, pinta los techos y paredes de colores claros tanto por dentro como por fuera ya que los colores claros en el exterior reflejan la luz del sol, ayudando a que la casa se caliente menos; en el interior permiten que se aproveche mejor la luz natural y artificial. Tú puedes practicar el uso eficiente de la energía y de esta manera ahorrar y ayudar al medio ambiente, y no pensar que tienes derecho a consumir grandes cantidades por el hecho de pagar impuestos por gozar de este servicio tan indispensable para el desarrollo de una sociedad. (Espinoza, T., Karina, J., & Vela Rivera, P. 2011).

Revisando algunos datos estadísticos del INEGI<sup>114</sup> en los últimos años en México el aumento de la población urbana ha sido creciente, derivada de la migración desde las zonas rurales a las ciudades en busca de mayores oportunidades de empleo y mejor calidad de vida. (Gómez, M., & Sabeh, E. 2001). Esto ha implicado un crecimiento de la demanda de servicios como sistemas de bombeo de agua, alumbrado público, transporte colectivo, acondicionamiento de espacios e infraestructura, los cuales concentran el consumo de energía eléctrica y

---

<sup>113</sup> Fuente especificada no válida.

<sup>114</sup> (INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía )

de combustibles, dejando como consecuencia la explotación de los recursos naturales y un aumento considerable de contaminación ambiental (Naredo, J. M., & Naredo, J. M. 2010). A la luz de este crecimiento de la huella urbana, es indispensable implementar acciones de eficiencia energética en las ciudades con el fin de mejorar el aprovechamiento sustentable de la energía.<sup>115</sup> Esta práctica resulta clave para reducir sus costos, además de disminuir los impactos ambientales locales y globales derivados de su consumo. Algunos estados han estado implementando el uso de las fuentes de energía renovables o limpias para producir energía eléctrica, como lo es el caso de Zacatecas ya que cuenta con un gran potencial para la producción de energía eléctrica mediante el uso de energías renovables como lo es la energía solar y la energía eólica, principales fuentes de energía eléctrica del estado (Revista Eólica del Vehículo Eléctrico, 2011).

Existen algunas regiones con grandes densidades de potencia eólica promedio anual desde los 100 W/m<sup>2</sup>, hasta los 400 W/m<sup>2</sup>, así mismo en varias zonas de la región se reciben muy buenos niveles de insolación lo que permite tener un promedio anual de 4.5 kWh /m<sup>2</sup>/día hasta 5.6 kWh /m<sup>2</sup>/día. (Roxana Ramirez, 2018). Zacatecas es un estado en el cual fue seleccionado para construir uno de los parques eólicos más grandes de México (Parque eólico La Bufa) ya que cuenta con una superficie mayor a 11 mil hectáreas, todas rentadas para el proyecto, a lo largo de cuatro municipios. (La Jornada, 2013; El Sol de Zacatecas, 2015; León, 2016). De esta manera podemos decir que Zacatecas es uno de los estados con mayor potencial para producir energía eléctrica a través de estas dos fuentes de energía limpia.

De acuerdo al último inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)<sup>116</sup> el sector energético representó el 63% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en México en el año 2010, por eso es importante mencionar que gracias a la implementación de estos nuevos sistemas de producción de electricidad se contribuye al reducir un poco el efecto invernadero

---

<sup>115</sup> (SENER, Secretaría de Energía )

<sup>116</sup> (GEI, Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)

provocado por el CO<sub>2</sub> que emiten otras fuentes de producción de energía eléctrica. Sin embargo aún falta mucho por hacer, se tiene la obligación de generar energía eléctrica con fuentes renovables, esto no lo digo yo, si no es algo que está establecido en el Artículo Transitorio 17 Constitucional de la Reforma Energética, de la que deriva la Ley de Transición Energética. Esta Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica. (Gutierrez, 2017).

Hoy en día la Universidad Autónoma De Zacatecas (UAZ) ha trabajado en proyectos para la elaboración de prototipos de proyectos relacionados con la eficiencia energética y la energía eólica y fotovoltaica, enfocados en la producción de electricidad. El más actual fue el diseño de un prototipo de generador eléctrico e 20 kilowatts, de imanes permanentes, de doble tambor en el rotor, para aplicaciones eólicas. (Reta, 2017) En el cual participaron estudiantes y docentes investigadores de licenciatura en Ingeniería Eléctrica como de posgrado maestría en ciencias de la ingeniería con orientación a energías renovables, como parte de la formación de recursos humanos". Los cuales redactan que obtuvieron resultados satisfactorios.

Cabe mencionar que en alguna conferencia el docente de la Unidad Académica de Física Juan Carlos Martínez Orozco afirmó que en 10 años la UAZ<sup>117</sup> estará en condiciones de generar energía solar para la producción de energía eléctrica que pueda ser utilizada en algunas unidades académicas y centros a través de dispositivos como la banda intermedia, cual permita que las celdas solares sean más eficientes. Como se ve existen propuestas excelentes para la producción de energía eléctrica en la UAZ mediante fuentes de energía limpias o renovables pero el proceso es lento y costoso, por lo que hoy en día la mayoría de las facultades no cuenta con sistemas de producción de energía limpia lo cual hace que el gasto y el consumo de energía eléctrica en las diferentes facultades sea excesivo, evidentemente por diversos factores que influyen ya sea desde las instalaciones eléctricas con las que cuentan las unidades, el tipo de alumbrado que utilizan, los

---

<sup>117</sup> Universidad Autónoma de Zacatecas.

hábitos de los alumnos, personal docente y demás trabajadores que tienen hacia el uso de la energía eléctrica entre otros.

Cada vez es más demandante el consumo de energía eléctrica en la sociedad, se debe concientizar de manera urgente a la población universitaria del mal uso que se está haciendo de este recurso tan valioso ya que si se sigue así aunque algunos estudios digan que se podrá generar energía eléctrica mediante fuentes de energía limpia será un proceso más costoso y probablemente la problemática ambiental haya aumentado de una manera desenfrenada en donde el uso de energías limpias ya no sea una opción para mitigar los daños del consumo energético desmedido. Está claro que la energía eléctrica es la energía del futuro, se trata de encontrar un punto de equilibrio sostenible, donde la sociedad entienda que tanto como productores y consumidores tenemos una gran responsabilidad para manipular de manera adecuada este recurso y no solo pensar en el porvenir de un solo grupo ya que los beneficios que brinda la electricidad son mutuos para ambos (productores y consumidores). (Guixé, 2006; Rojas y Siles, 2014; Siles, 2015).

Desde la perspectiva óptica de educación es importante hacer un análisis sobre la disponibilidad de energía en la vida y en la economía de toda la sociedad teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico y la sustentabilidad ambiental analizando las consecuencias de su a crítico e identificando las malas prácticas de consumo. En realidad la energía eléctrica es muy diferente a cualquier otro recurso ya que se puede generar mediante diversas centrales dependiendo de la fuente de energía que se utilice tanto renovables como no renovables, y digo diferente porque hoy en día es uno de los pocos recursos que la sociedad ha adaptado para realizar todo tipo de actividad que le permita satisfacer alguna necesidad que le facilite lograr un objetivo en cualquier aspecto de la vida cotidiana de un ser humano que cuente con este servicio a su disposición así de esta manera lograr una mejor calidad de vida. Siguiendo este contexto es importante reflexionar de manera individual sobre el uso que se le da a la energía eléctrica, mucho se piensa que ahorrar energía es frenar el nivel de bienestar, simplemente es un cambio que conduce a un uso

racional de la energía eléctrica el cual no significa que se deba de dejar de usar simplemente hay que modificar acciones que nos permitan ahorrar y optimizar electricidad sin afectar nuestra estabilidad.<sup>118</sup> (Naredo, J. M. 1997). Esto es una responsabilidad que nosotros como sociedad debemos de fomentar, y de esta manera lograr vivir con tranquilidad. “La tierra proporciona lo suficiente para satisfacer las necesidades de cada hombre, pero no la codicia de cada hombre”.<sup>119</sup> Se ha venido pautando la importancia que tiene la energía eléctrica y la problemática que se vive hoy en día por el mal uso de este recurso básico para el desarrollo, pero la verdad es que la solución de esta problemática social y ambiental tiene que pasar por la conciencia de los seres humanos y asumir la responsabilidad que cada individuo le corresponde y dejar de culpar a terceras personas cuando en realidad la solución está en cada uno de nosotros. (Balcells, 2011).

No se puede predecir a ciencia cierta en que momento vamos a dejar de prescindir de las distintas fuentes de energías no renovables pero sí se puede predecir que en un futuro van a ser muy escasas y por lo tanto más caras lo que afectara no solo al medioambiente si no la economía de la sociedad en general. Tampoco nadie puede hoy predecir si para entonces se tendrá en el mundo, no solo en los países desarrollados, fuentes alternativas al alcance de todos los habitantes tanto en disponibilidad como en precio. Por lo que quizás en un futuro, grandes cantidades de poblaciones no contaran con electricidad y algunos combustibles básicos que permiten mejorar la calidad de vida por lo que se verá frenado el desarrollo humano.<sup>120</sup> *“La Educación Energética y Ambiental es un elemento clave en una Educación de calidad y un factor impulsor del desarrollo sostenible. Es la herramienta fundamental para impulsar una transformación cultural basada en el*

---

<sup>118</sup> Naredo, J. M., & Naredo, J. M. (2010). Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Siglo XXI de España Editores, SA.

<sup>119</sup> Mahatma Gandhi, 2013.

<sup>120</sup> Anadón, E.L. (2008). Consecuencias del Uso no Racional de la Energía. Buenos Aires: Gráfica Agencia Internacional de la Energia . (2003). OECD / IEA PARIS.

*consumo responsable de recursos naturales y generadora de conciencia ambiental en el uso racional y eficiente de Los recursos energéticos”<sup>121</sup>*

---

<sup>121</sup> Moreno, S. (2017).Uso Racional y Eficiente de la Energía, Pág. 5.

## VII. CAPÍTULO III

### 7.1 ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS: RESULTADOS

Los seres humanos son parte de una sociedad, la cual con el paso del tiempo han adquirido hábitos que poco a poco van dejado una huella ecológica impactando con gran magnitud a nuestro planeta tierra. Por otro lado cierto porcentaje de esta sociedad conforma una población universitaria que día a día desarrollan diversas actividades para mejorar el desempeño docente dentro y fuera de las aulas generando un gran consumo de recursos los que por consiguiente llevan a generar gran cantidad de residuos. Es por eso que las universidades deben adquirir compromisos ambientales que les permitan introducir criterios de sustentabilidad en la docencia e investigación, ya que como instituciones educativas tienen la responsabilidad de educar con valores ambientales para que en un futuro los estudiantes sean los voceros y ejemplo del actuar con responsabilidad ambiental.

El presente proyecto de investigación tuvo como propósito delimitar el impacto del uso de la electricidad la gestión ambiental y los beneficios en torno al aprendizaje y al desarrollo de actividades de la cultura en un 10 % de la población de la facultad de Psicología. Se midió un indicador de huella ecológica el cual permitió realizar un diagnóstico factible sobre el impacto, social, ambiental y económico que tuvo el manejo de la energía eléctrica en la población estudiada. Por lo que en primera estancia se comenzó con el estudio del espacio físico del cual se presentan las siguientes evidencias.

**Figura 3. Instalaciones eléctricas de un pasillo de la unidad de Psicología UAZ**  
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



En esta imagen se puede observar las condiciones en la que se encuentran las instalaciones eléctricas de esta Unidad, donde se puede destacar que no se les da el mantenimiento adecuado dando pie a que suceda un accidente por tener en estas condiciones los cables que transportan la electricidad.

**Figura 4. Instalaciones eléctricas de un pasillo de la unidad de Psicología UAZ.**  
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



Esta imagen representa solo una parte del control eléctrico ya que en la mayoría de las instalaciones se cuenta con diferentes cajas que controlan diferentes áreas de las instalaciones por lo que no todas se encuentran en las mismas condiciones, esta es una de las cajas de sensores más actuales ya que se encuentra e instalaciones recientemente construidas.

**Figura 5. Tipos de lámparas que utilizan en diferentes áreas de las instalaciones Psicología.**

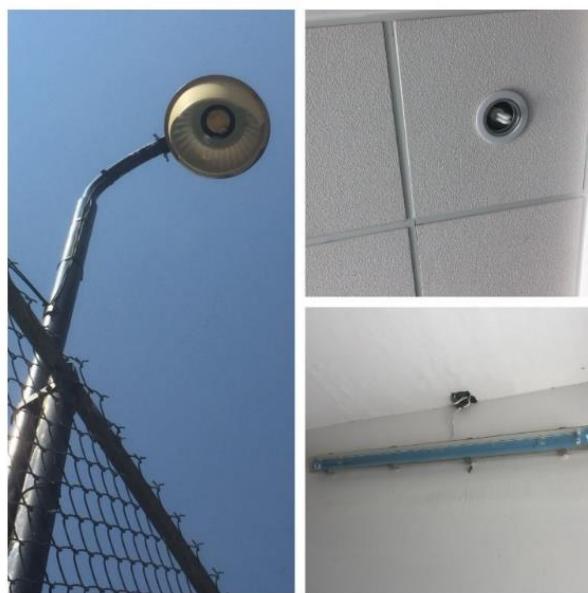
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



La siguiente figura nos presenta algunas de las lámparas que se utilizan en las instalaciones de estudio, en la parte de arriba son lámparas Led de las cuales solo se encuentran en su minoría dentro de las instalaciones, las lámparas de la parte de abajo son lámparas que usan focos ahorreadores de luz estas son las que se encuentran en su gran mayoría dentro de las instalaciones de Psicología de la UAZ.

**Figura 6. Tipos de lámparas que se utilizan en diferentes espacios de la unidad de Psicología UAZ.**

Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.



Esta imagen representa los focos que encuentran instalados su gran mayoría dentro y fuera de las aulas de la unidad de estudio.

**Figura 7. Aula de computación de la unidad de Psicología UAZ.**

Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.



En esta imagen se puede observar como los aparatos electrónicos tecnológicos que se utilizan en esta aula están encendidos sin ser utilizados por los alumnos o el personal consumiendo una gran cantidad de energía eléctrica.

**Figura 8. Aula de la unidad de Psicología UAZ**

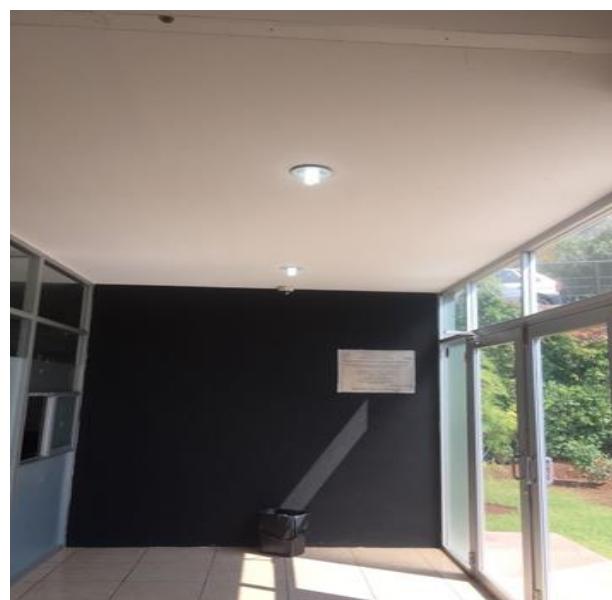
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



Esta imagen representa el uso irracional que los alumnos y docentes le dan a la energía eléctrica dejando las luces del aula encendidas aun estando vacías.

**Figura 9. Pasillo de la entrada a oficinas de la unidad de Psicología UAZ.**

**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



Se puede ver que la luz natural ilumina por completo este pasillo por lo que no hay necesidad de tener las luces encendidas como nos lo muestra la imagen.

**Figura 10. Oficinas de la unidad de Psicología UAZ.**

**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



Luces encendidas en los pasillos provocando un gasto de energía eléctrica pudiéndose evitar ya que esta área cuenta con iluminación natural proveniente del sol.

**Figura 11. Oficinas de la unidad de Psicología UAZ.**  
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



Esta imagen representa el buen uso de la energía solar ya que estas oficinas se encuentran totalmente iluminadas por la luz natural que entra por las ventanas evitando encender las lámparas y de esta manera ahorrar energía eléctrica.

**Figura 12. Baños de damas de la unidad de Psicología UAZ.**  
**Fuente: Foto Analí Arredondo Pérez.**



**Imagen 10.Baños de damas de la unidad de Psicología UAZ.**

Aquí observamos las instalaciones de los baños de la unidad donde permanecen encendidas durante todo el día las lámparas lo que lleva como resultado un alto consumo de energía eléctrica.

Para sacar el indicador de uso de energía eléctrica se aplicó un cuestionario al 10% de la comunidad universitaria incluyendo profesores, del cual estamos hablando que de un total de 1254 alumnos que conforman la unidad entre el turno matutino y vespertino se encuestaron 125 alumnos y de 145 docentes se encuestaron a 14 docentes aproximadamente.

**Tabla 2. Número de alumnos encuestados por semestre según el turno perteneciente.**

Semestre	Número de alumnos encuestados del turno matutino.	Número de alumnos encuestados del turno vespertino.
1° a 4°	32	31
5° a 10°	31	31

**Tabla 3. Número de docentes encuestados del turno matutino y vespertino.**

Número de docentes encuestados del turno matutino.	Número de docentes encuestados del turno vespertino.
7	7

**Tabla 4. Total de alumnos del sexo femenino y masculino encuestado en el turno matutino.**

Total de encuestados	Total de Alumnos de sexo femenino.	Total de alumnos de sexo masculino.
63	50	13

**Tabla 5. Total de alumnos del sexo femenino y masculinol turno vespertino.**

Total de encuestados	Total de Alumnos de sexo femenino.	Total de alumnos de sexo masculino.
62	52	10

**Tabla 6. Porcentaje total de hombres y mujeres, turno matutino.**

Porcentaje total de la población estudiantil	Porcentaje total de población de sexo femenino.	Porcentaje total de población de sexo masculino.
10%	8%	2%

**Tabla 7. Porcentaje total de hombres y mujeres encuestados en el turno vespertino.**

Porcentaje total de la población estudiantil	Porcentaje total de población de sexo femenino.	Porcentaje total de población de sexo masculino.
10%	8.4 %	1.6 %

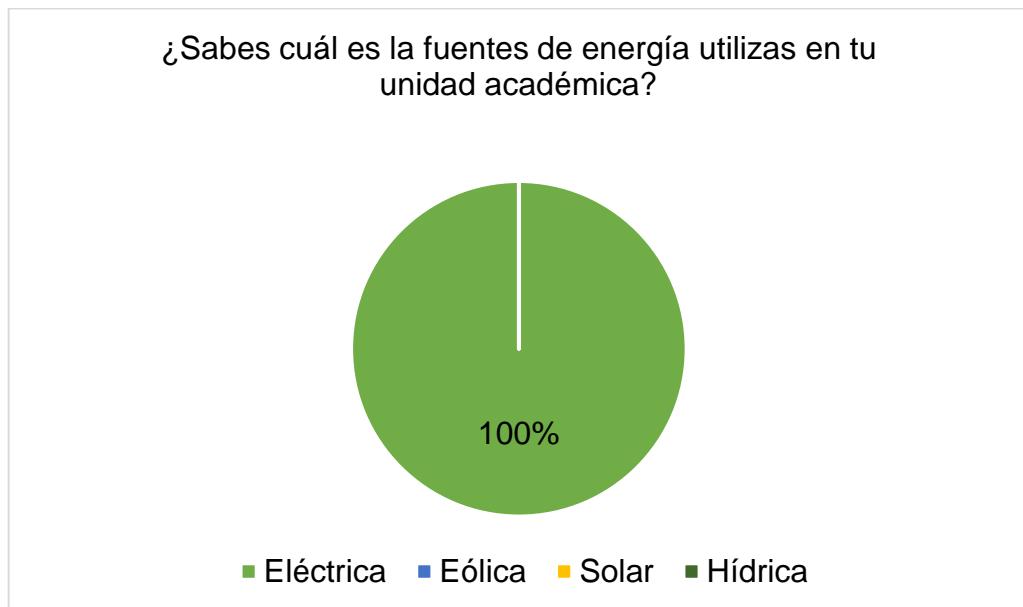
**Tabla 8. Población total de los dos turnos que conforman EL 10% de la Unidad Académica de Psicología de la UAZ.**

Número de alumnos	Número y Porcentaje de población femenina.	Porcentaje de población masculina.
125 = 10%	102 = 8.2%	23 = 1.8%

Para continuar con el análisis del indicador de huella ecológica como lo es la energía eléctrica de la Unidad de Psicología de la UAZ, se hizo un estudio comparativo de los resultados obtenidos del diagnóstico resultante del cuestionario que se aplicó a los dos turnos que conformaron el 10% de esta comunidad estudiantil mediante las siguientes gráficas.

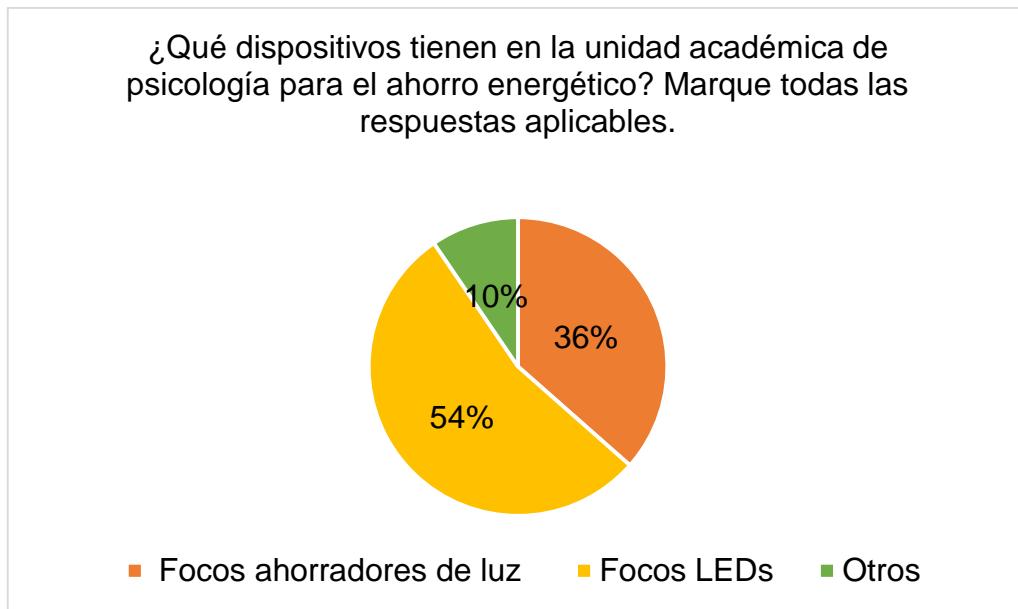
Las primeras 19 graficas corresponden al análisis del cuestionario sobre la huella ecológica que se aplicó en el turno matutino en donde cada una de las preguntas nos da un indicador ya sea de tipo ambiental o de desarrollo humano.

**Gráfica 1. Fuentes de energía en la Unidad de Psicología UAZ.**



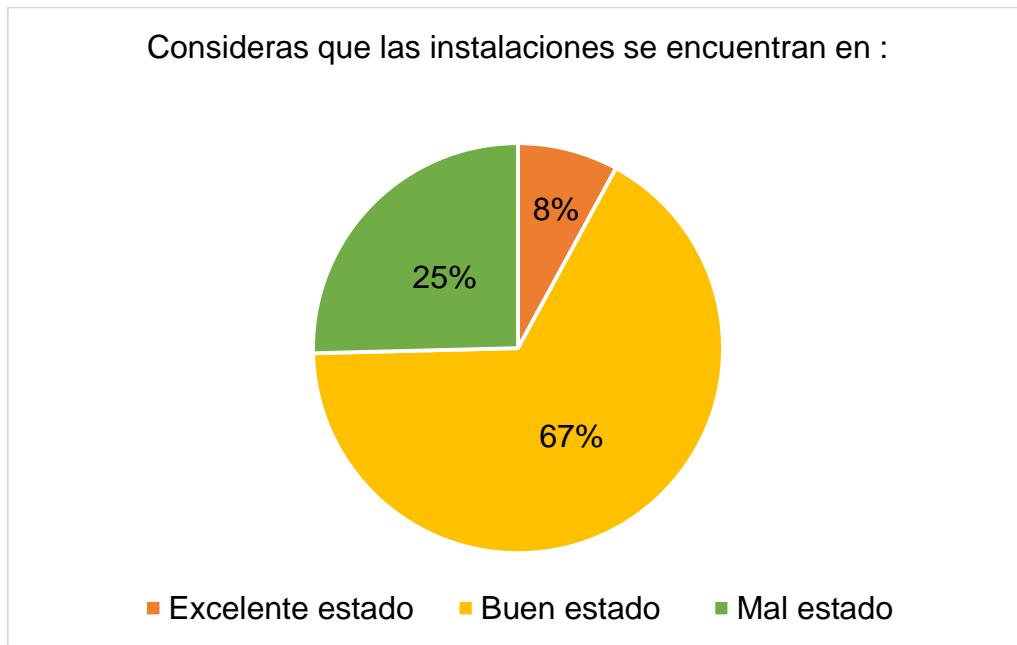
En esta gráfica se observa que un 100% de la población estudiada respondió que la principal fuente de energía que se utiliza en la unidad de Psicología es la energía eléctrica.

**Gráfica 2. Dispositivos de luz que tienen en la Unidad académica de Psicología.**



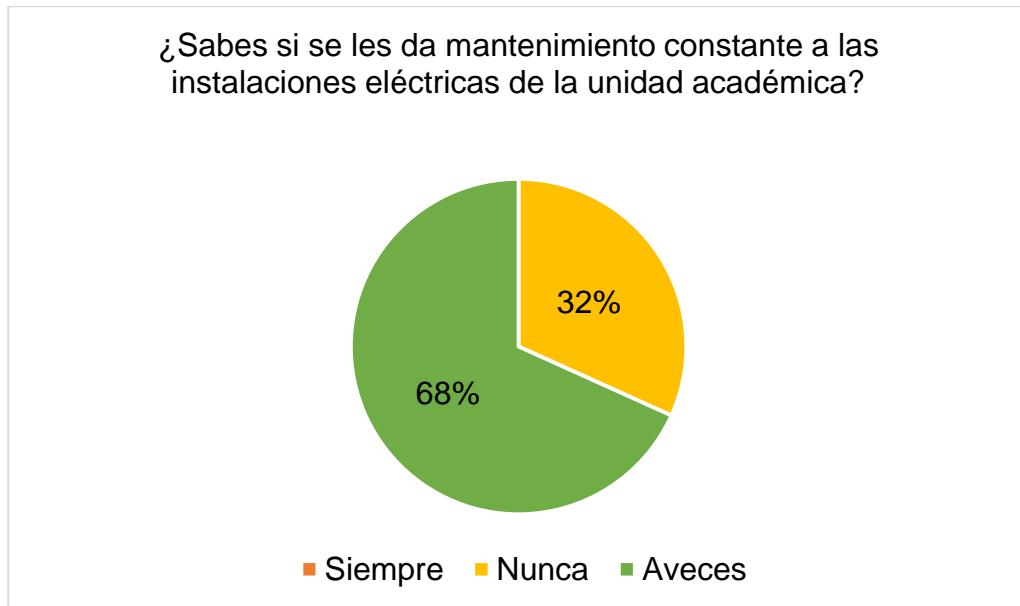
En la siguiente gráfica podemos observar que un 54% de los alumnos encuestados respondió que cuentan en su mayoría con focos LEDs, un 36% dijo que tienen focos ahorreadores de luz y por ultimo un 10% contesto que cuentan con otros dispositivos.

**Gráfica 3. Condiciones en las que se encuentra la Unidad de Psicología UAZ.**



La gráfica 3 indica que el 67 % de la población encuestada respondió que las instalaciones se encuentran en buen estado, otro 25% dijo que están en mal estado y por ultimo un 8 % de la población del turno matutino dijo que están en excelente estado.

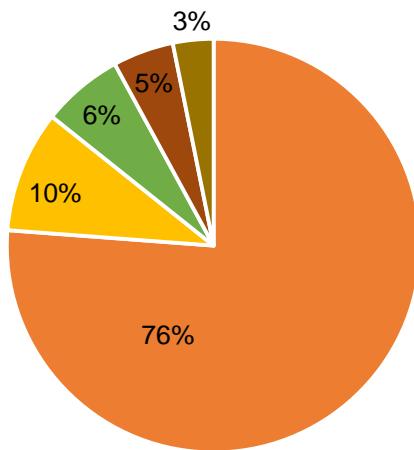
**Gráfica 4. Mantenimiento de las instalaciones de la Unidad Académica de Psicología UAZ.**



En esta gráfica se observa que un 68% de los encuestados respondieron que solo a veces se les da el mantenimiento correspondiente a las instalaciones eléctricas y solo el 32% dijo que nunca se les da su respectivo mantenimiento, por lo que no hubo nadie que respondiera la opción de siempre ya que solo las respuestas anteriores fueron consideradas.

**Gráfica 5. Aparatos eléctricos que usan en la unidad de Psicología UAZ.**

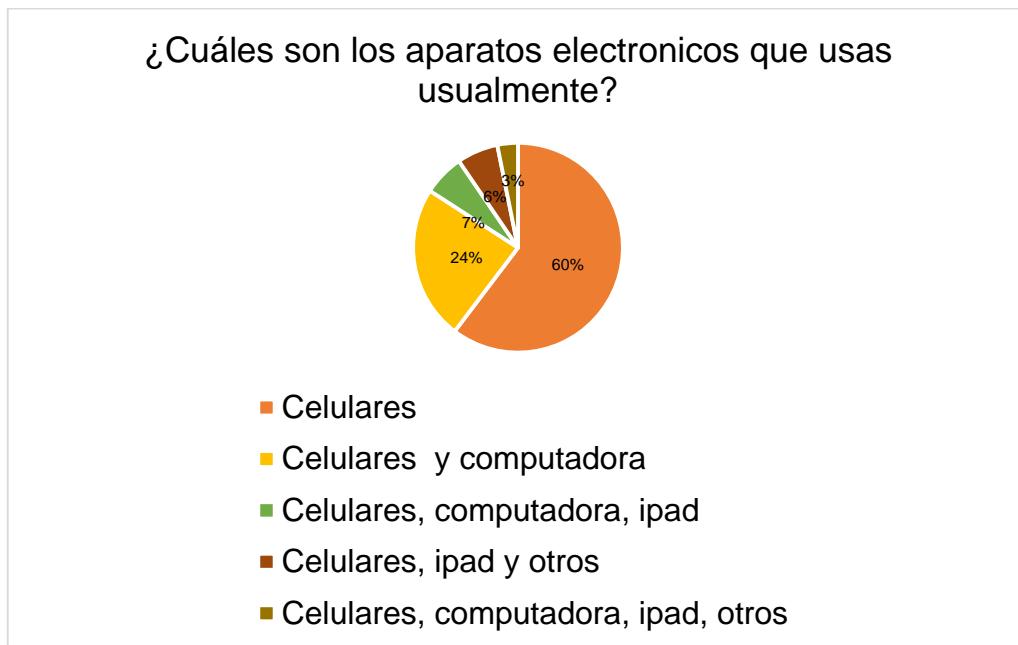
¿Qué tipo de aparatos electrónicos usan en la unidad académica?  
Marque todas las respuestas aplicables.



- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Electrodomésticos (horno de microondas, cafetera, parrillas), Herramientas de mantenimiento (podadora, bombas para agua), Equipos en las aulas (computadoras, c)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores).
- Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Herramientas de mantenimiento (podadora, bombas para agua), Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Electrodomésticos (horno de microondas, cafetera, parrillas)

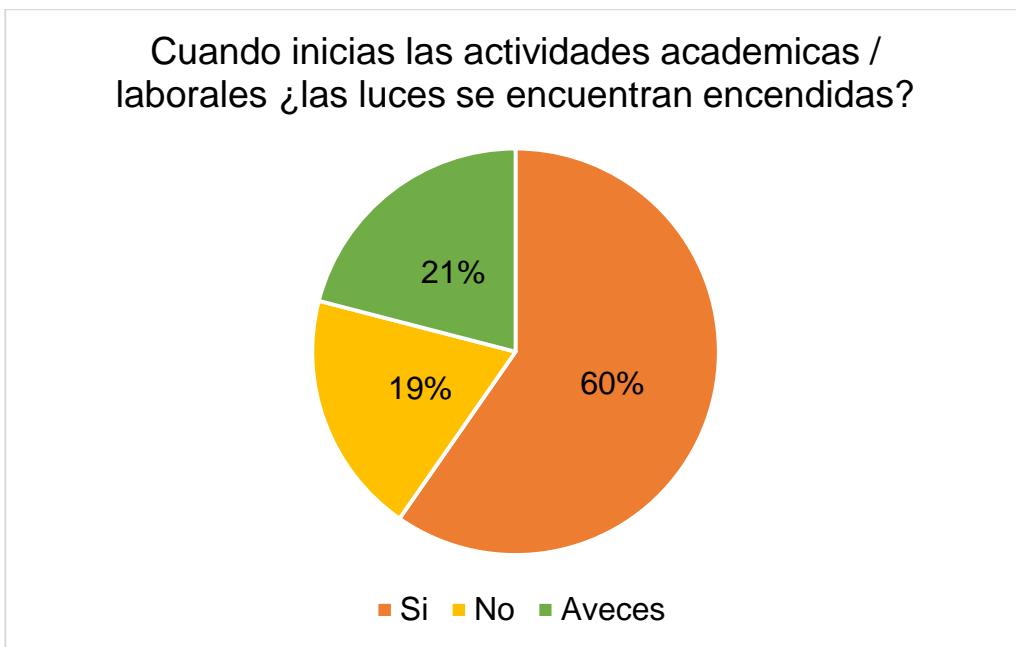
En esta pregunta hubo una variación de respuestas pero la respuesta más destacada fue don un 76% de los encuestados dijeron que los aparatos eléctricos más utilizados en esta Unidad Académica eran Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores). Electrodomésticos (horno de microondas, cafetera, parrillas). Herramientas de mantenimiento (podadora, bombas para agua). Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones).

**Gráfica 6. Aparatos electrónicos que usas con frecuencia.**



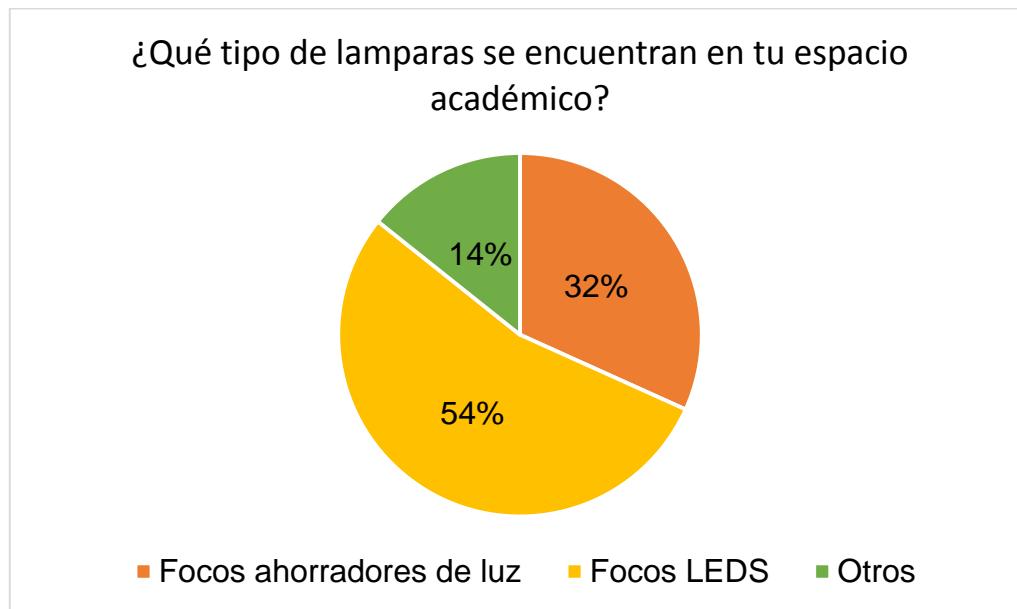
Como es evidente la mayoría de los alumnos encuestados que conforman el 60% de la población respondieron que el electrónico más usado es el celular, siguiendo como respuesta número 2 con un total de 24% la opción de celulares, el 7% dijo que usan celulares, computadoras e ipad, un 6% contesto celulares, ipad y otros, y solo un 3% de los encuestados respondió que usan todas las opciones anteriores.

**Gráfica 7. Estado en que se encuentran las luces al iniciar actividades académicas / laborales.**



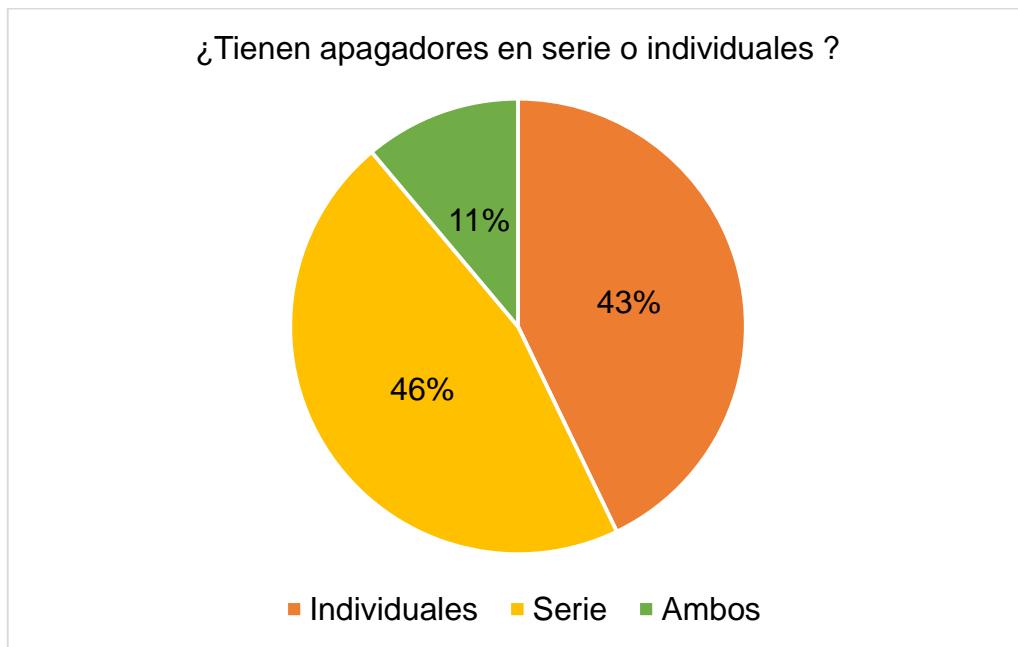
En la gráfica numero 7 el 60% de los alumnos respondió que las luces si se encuentran encendidas al dar inicio a sus actividades académicas, el 21% dijo que a veces se encuentran encendidas, y solo el 19 % de la población contesto que no están encendidas al iniciar las actividades mencionadas.

**Gráfica 8.Tipo de lámparas de la unidad de Psicología de la UAZ.**



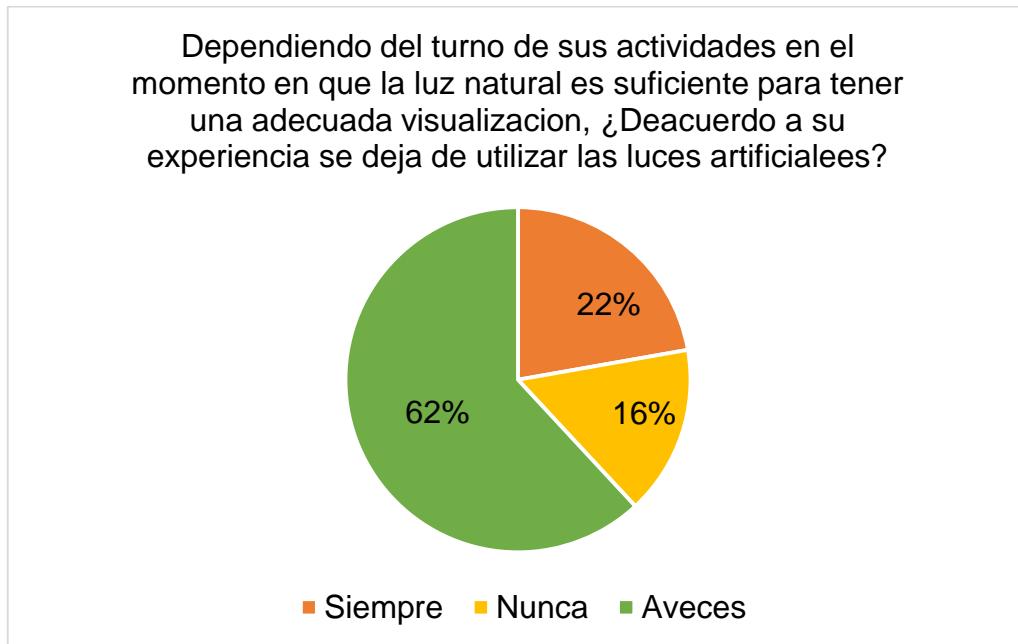
En esta gráfica se muestra que un 54% de los alumnos encuestados respondieron que cuentan con focos LEDS enseguida el 32% de los encuestados dijo que tienen focos ahorreadores de luz y solo el 14% respondió con la opción e otros.

**Gráfica 9. Tipos de apagadores de la Unidad de Psicología de la UAZ.**



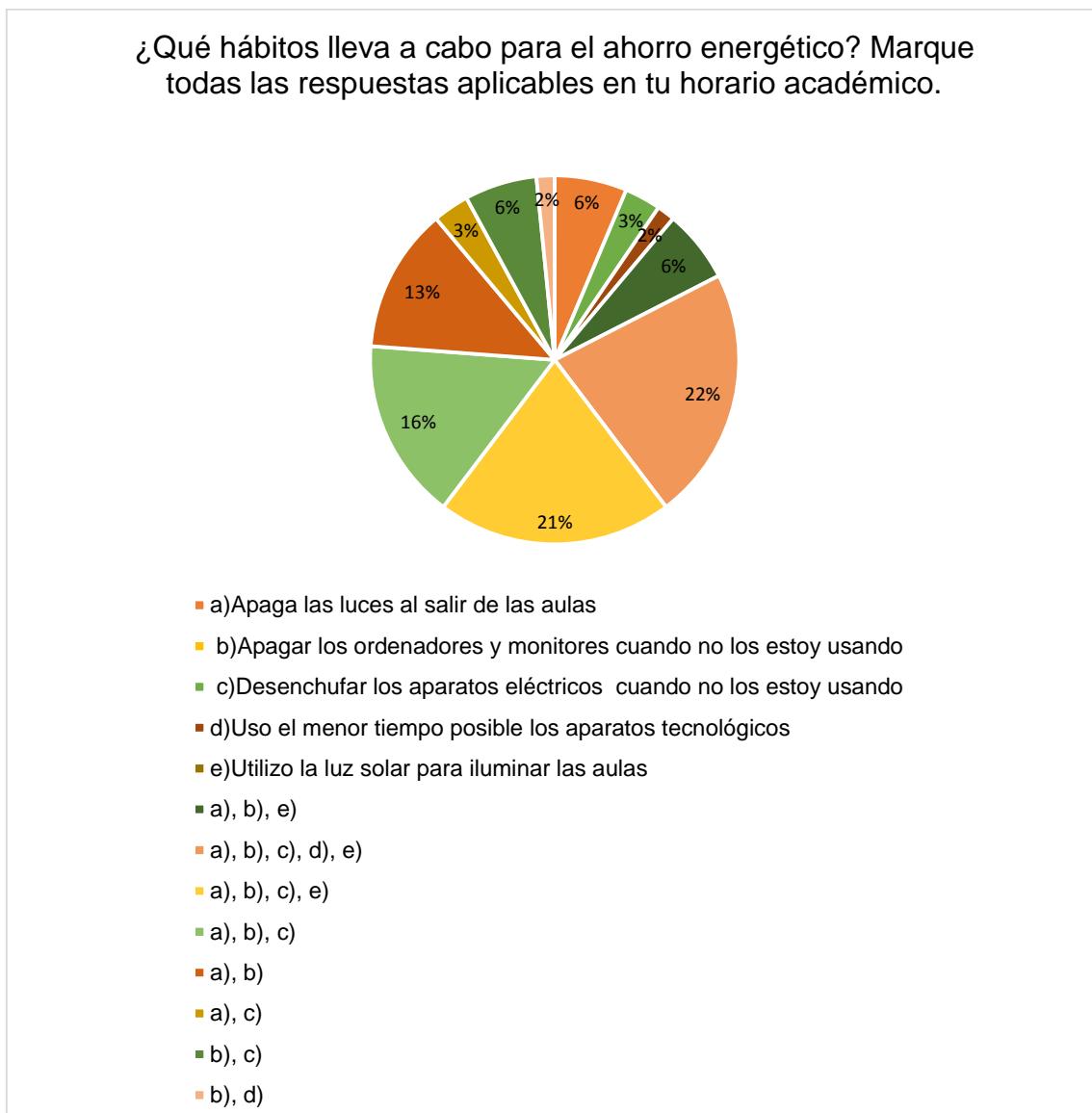
En esta gráfica se observa que el 46% de los alumnos respondió que la unidad cuenta con apagadores en serie siguiendo de un 43% de la población que respondió que cuentan con apagadores individuales y solo el 11% dijo que tienen ambos.

**Gráfica 10. Utilización de la luz natural según el turno en que se encuentran.**



En la gráfica 10 se puede observar que el 62% de los estudiantes encuestados respondió que a veces se encuentran encendidas las luces, un 22% respondió que siempre están encendida y solo el 16% contesto que nunca se encuentran encendidas las luces.

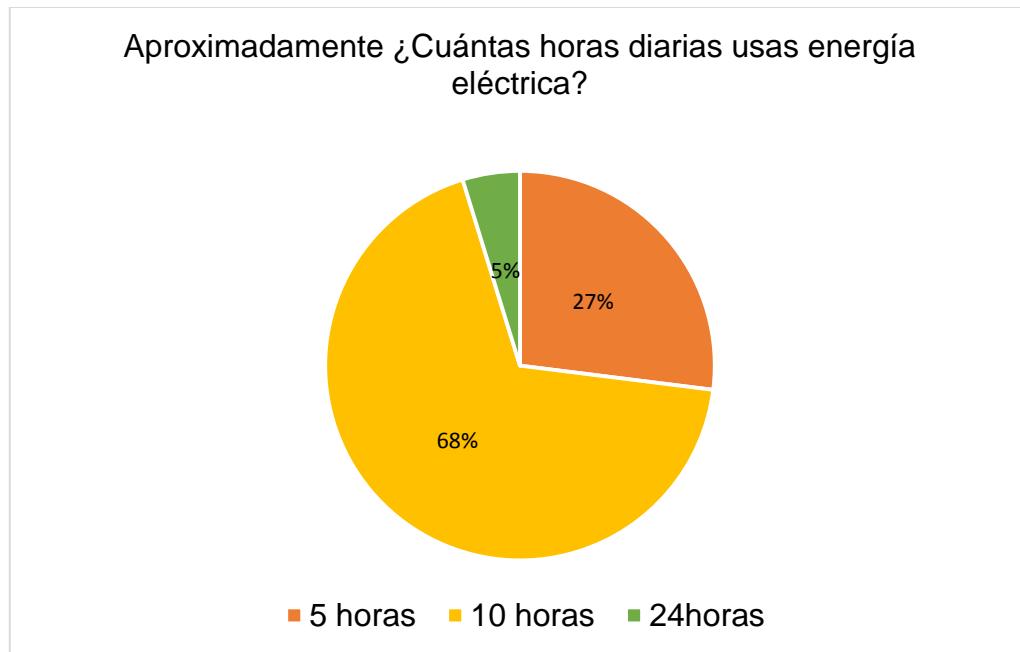
**Gráfica 11. Hábitos que llevan a cabo para el ahorro energético.**



En esta gráfica se observa que son muchas las opciones que respondieron los alumnos encuestados, pero la opción que fue más elegida fue la opción a) que corresponde a la opción de apagar las luces al salir de las aulas respondiendo con esta opción un total del 22% de la población, como opción 2 quedo la opción b)

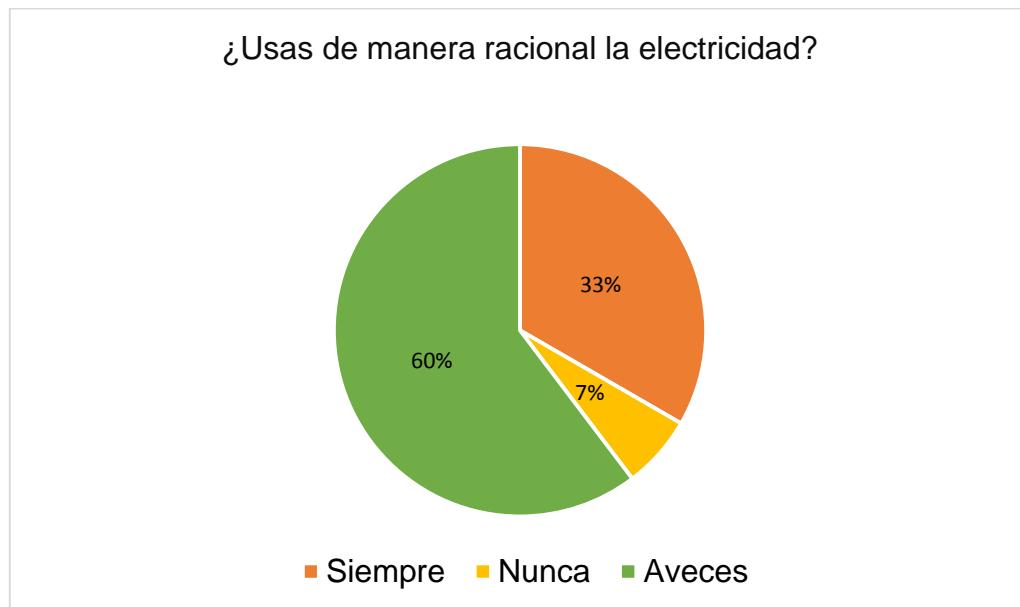
apagar los monitores y ordenadores cuando no los estoy usando, donde un 21% de la población la eligió como respuesta, el 16% respondió con la opción c) y el 13% con la opción d). El porcentaje restante se dividió en varias combinaciones de las respuestas anteriores con un mínimo de porcentaje.

**Gráfica 12. Horas de uso diario de la energía eléctrica.**



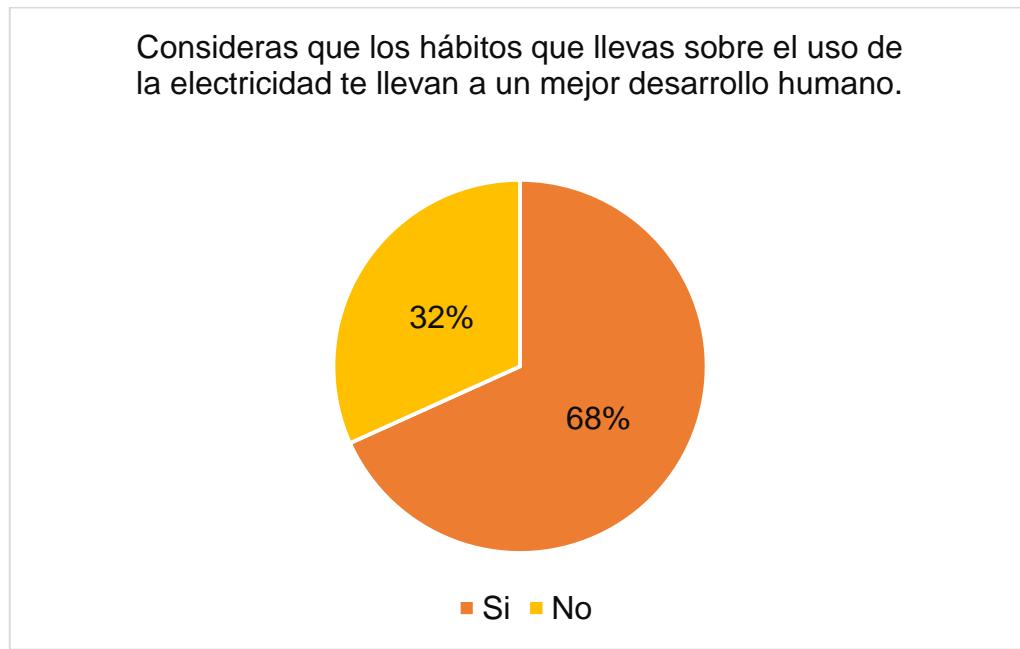
En esta gráfica podemos ver que el 68% de la población respondió que usan 10 horas diarias energía eléctrica, un 27% dijo que solo 5 horas utilizan este valioso recurso y un 5% respondió que la utilizan las 24 horas el día.

**Gráfica 13. Uso racional de la electricidad.**



Esta gráfica representa el uso racional con la que la población encuestada usa la energía eléctrica en donde un 60 % de los encuestados dijo que solo a veces usan de forma racional este recurso y el 33% respondió que siempre utilizan racionalmente la electricidad y solo un 7% dijo que nunca.

**Gráfica 14. Hábitos sobre el uso de la electricidad.**



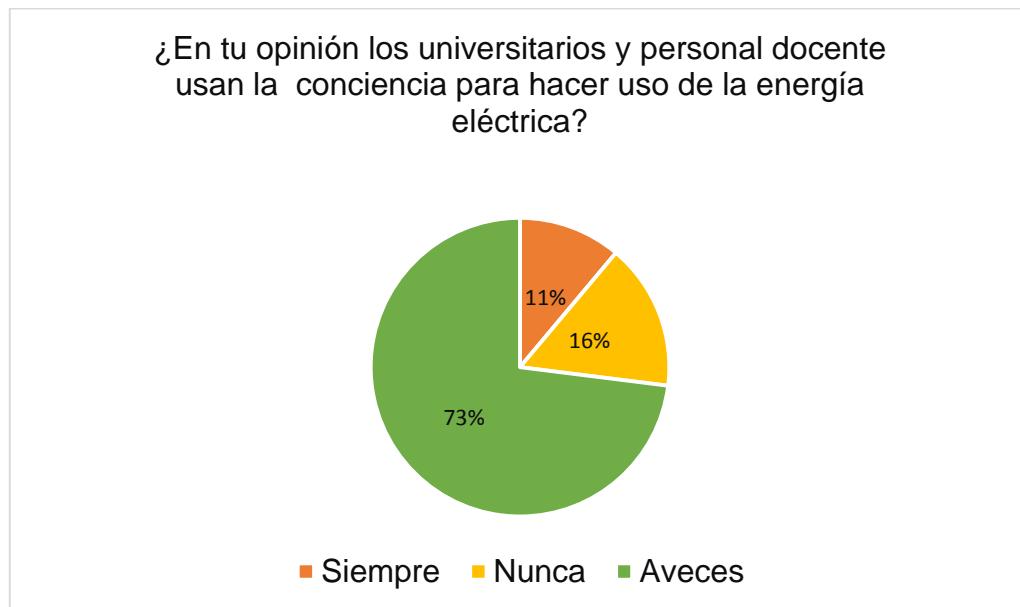
En esta gráfica se observa que el 68% de la población respondió que si llevan buenos hábitos para el uso de la electricidad y el 32% dijo que no.

**Gráfica 15. Calidad de vida haciendo uso de las tecnologías.**



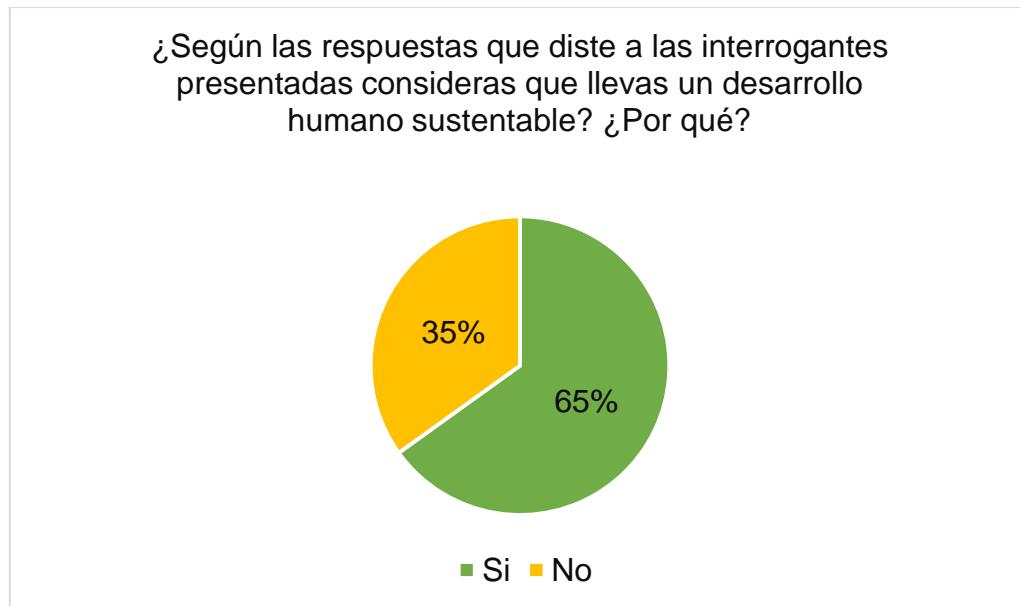
En la gráfica 15 se puede observar que el 78% de los encuestados respondió si existe calidad de vida haciendo uso de las tecnologías y un 22% dijo que no existe calidad de vida con el uso de las tecnologías.

**Gráfica 16. Uso de la conciencia para el uso de la energía eléctrica.**



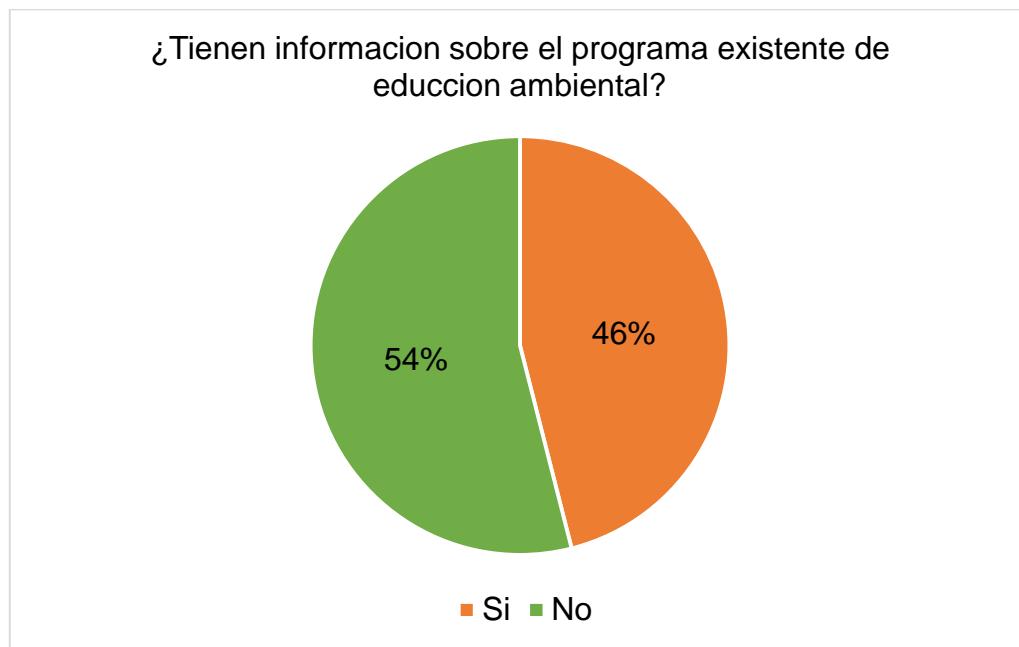
La gráfica 16. Representa el uso de la conciencia que tienen los encuestados para hacer un buen uso de este recurso en donde el 73% de la población respondió que solo avécese usan la conciencia para la utilización de la electricidad, un 16 % dijo que nunca hacen conciencia y solo el 11% de los encuestados respondió que siempre hacen uso de la conciencia.

**Gráfica 17. Análisis del desarrollo humano sustentable.**



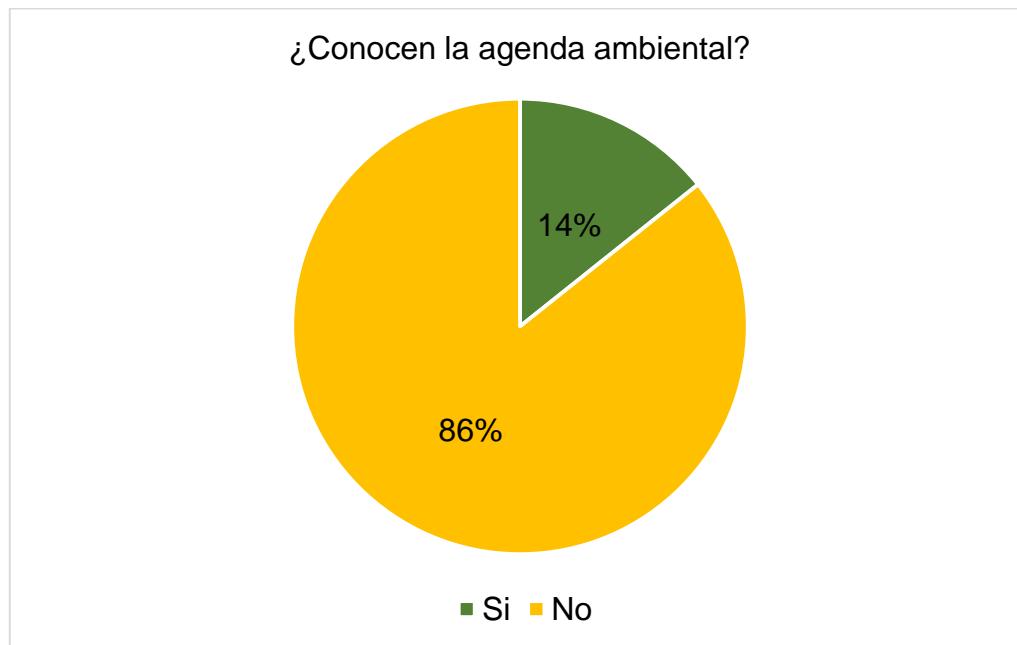
En esta gráfica el 65% de los encuestados respondió que si consideran que llevan un desarrollo humano sustentable y el 35% dijo que no.

**Gráfica 18. Información sobre el programa de educación ambiental.**



La siguiente gráfica demuestra que el 54% de la población encuestada no tiene información sobre el programa existente sobre educación ambiental y el 46% si lo tiene.

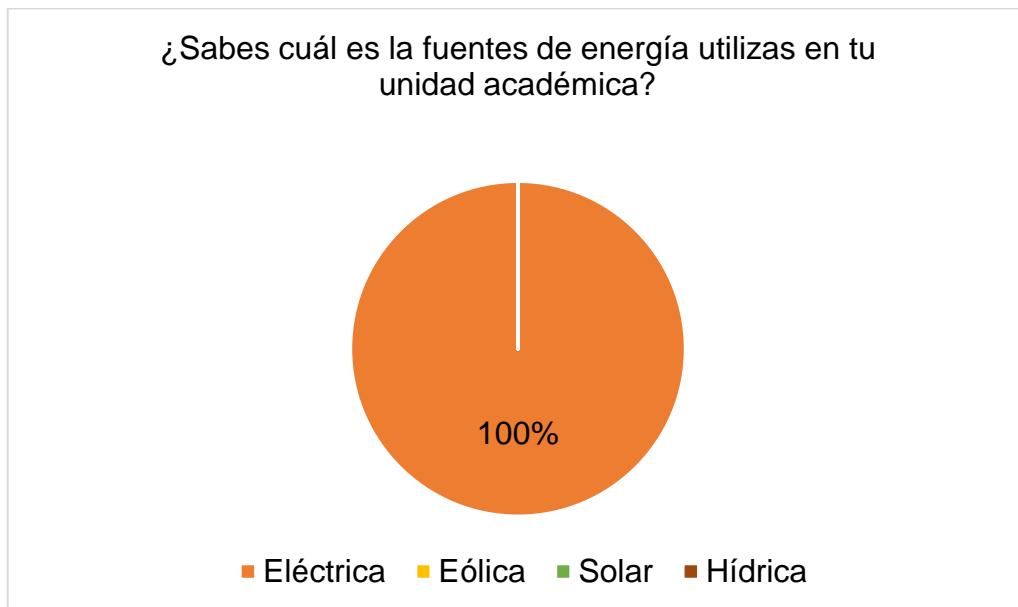
**Gráfica 19. Conocimiento de la agenda ambiental.**



En esta gráfica es muy notorio que el 86% de los encuestados no conocen la agenda ambiental mientras que solo una minoría que conforma el 14% de la población si la conoce.

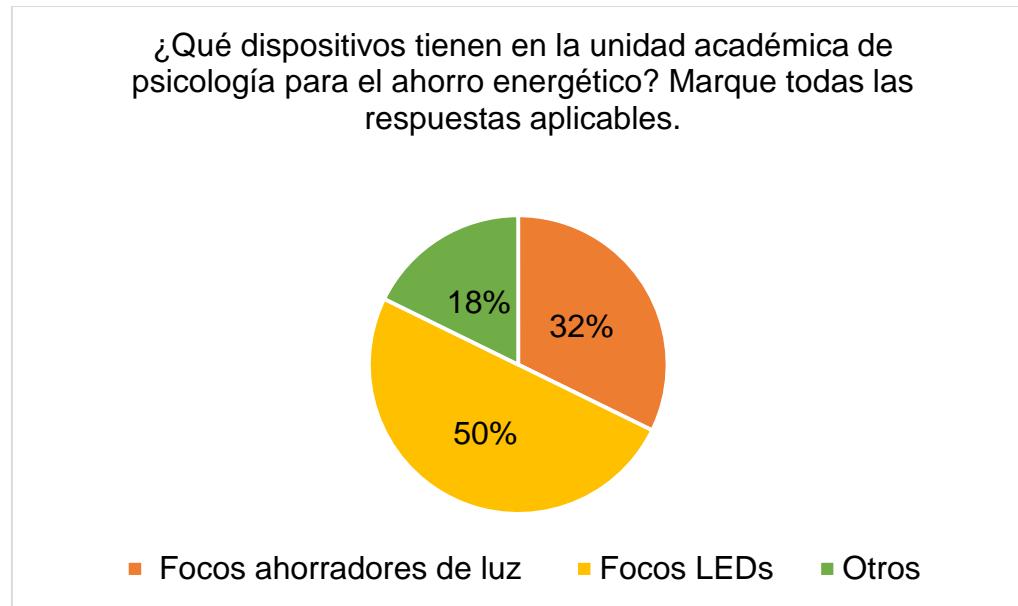
Análisis de las encuestas aplicadas a los 62 alumnos que conforman el 10% de la población del turno vespertino de la unidad de Psicología de la UAZ.

**Gráfica 20. Fuentes de energía en la unidad de Psicología UAZ.**



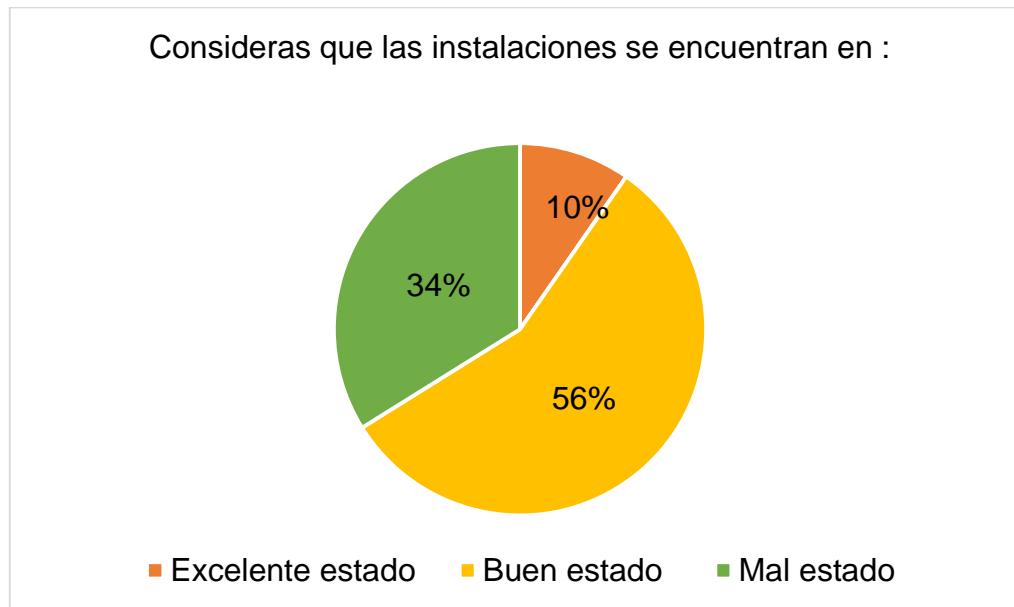
En esta gráfica se observa que un 100% de la población estudiada respondió que la principal fuente de energía que se utiliza en la unidad de Psicología es la energía eléctrica.

**Gráfica 21. Dispositivos de luz que tienen en la Anidad académica de Psicología.**



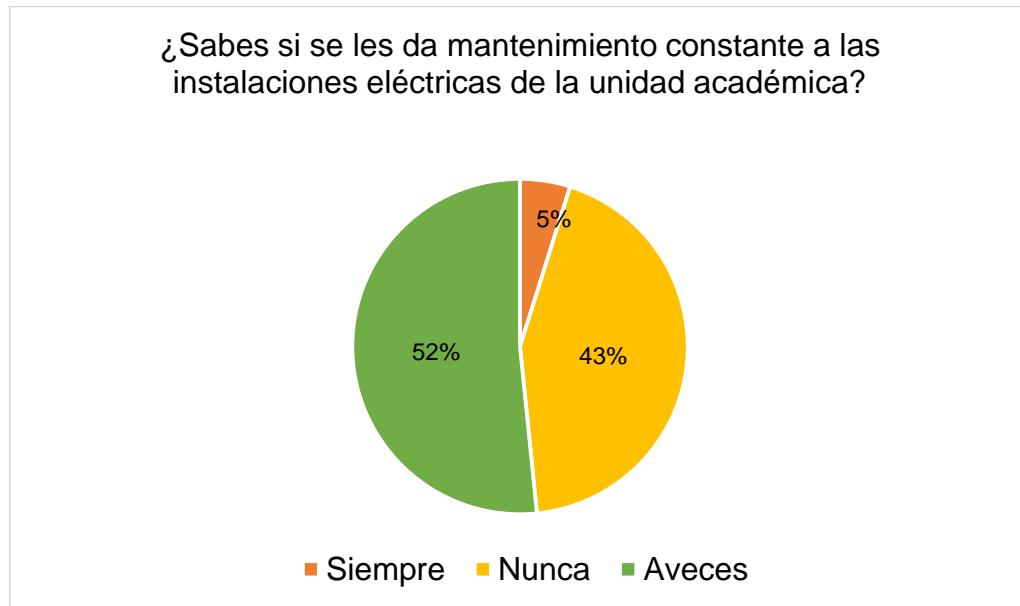
En la siguiente gráfica podemos observar que un 50% de los alumnos encuestados respondió que cuentan en su mayoría con focos LEDs, un 32% dijo que tienen focos ahorreadores de luz y por ultimo un 18% contesto que cuentan con otros dispositivos.

**Gráfica 22. Condiciones en las que se encuentra la Unidad de Psicología UAZ.**



La gráfica 22 indica que el 56 % de la población encuestada respondió que las instalaciones se encuentran en buen estado, otro 34% dijo que están en mal estado y por ultimo un 10 % de la población del turno matutino dijo que están en excelente estado.

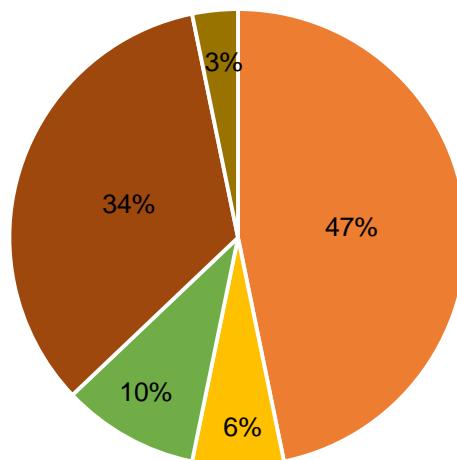
**Gráfica 23. Mantenimiento de las instalaciones de la Unidad Académica de Psicología UAZ.**



En esta gráfica se observa que un 52% de los encuestados respondieron que solo a veces se les da el mantenimiento correspondiente a las instalaciones eléctricas y solo el 43% dijo que nunca se les da su respectivo mantenimiento y un 5% contesto que siempre.

**Gráfica 24. Aparatos eléctricos que usan en la unidad de Psicología UAZ.**

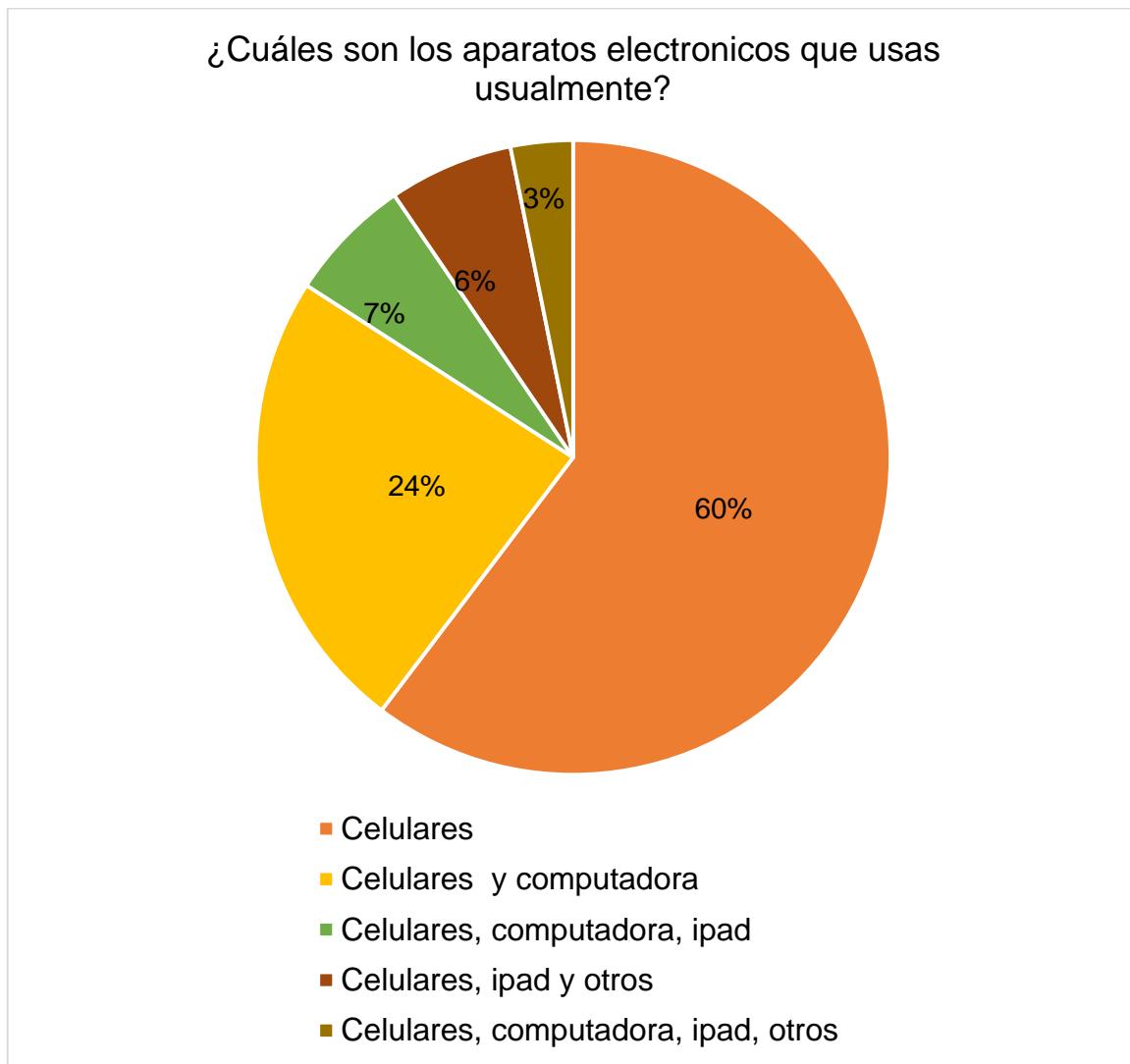
¿Qué tipo de aparatos electrónicos usan en la unidad académica? Marque todas las respuestas aplicables.



- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores).
- Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Herramientas de mantenimiento (podadora, bombas para agua), Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
- Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores), Electrodomésticos (horno de microondas, cafetera, parrillas)

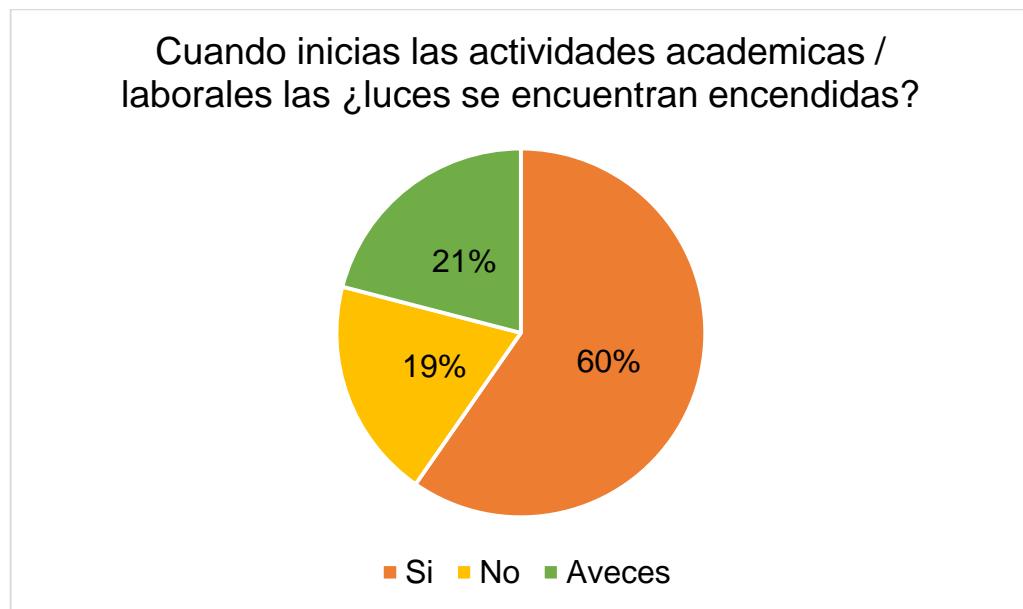
En esta pregunta hubo una variación de respuestas pero la respuesta más destacada fue donde un 47% de los encuestados dijeron que los aparatos eléctricos más utilizados en esta Unidad Académica eran Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores) y Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones).

**Gráfica 25. Aparatos electrónicos que usas con frecuencia.**



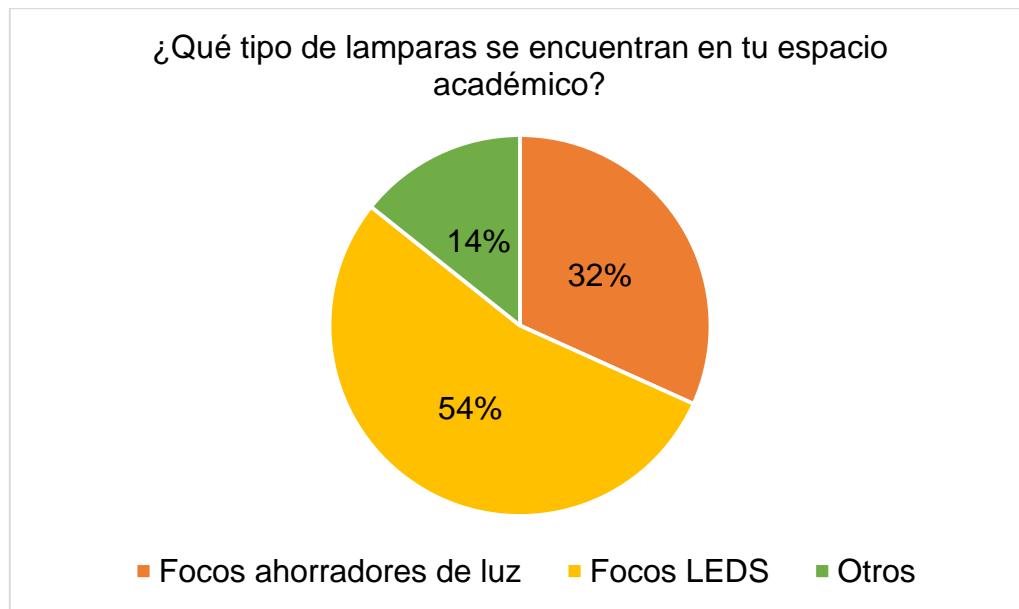
Como es evidente la mayoría de los alumnos encuestados que conforman el 60% de la población respondieron que el electrónico más usado es el celular, siguiendo como respuesta número 2 con un total de 24% la opción de celulares el 7% dijo que usan celulares, computadoras e ipad, un 6% contesto celulares, ipad y otros, y solo un 3% de los encuestados respondió que usan todas las opciones anteriores.

**Gráfica 26. Estado en que se encuentran las luces al iniciar actividades académicas / laborales.**



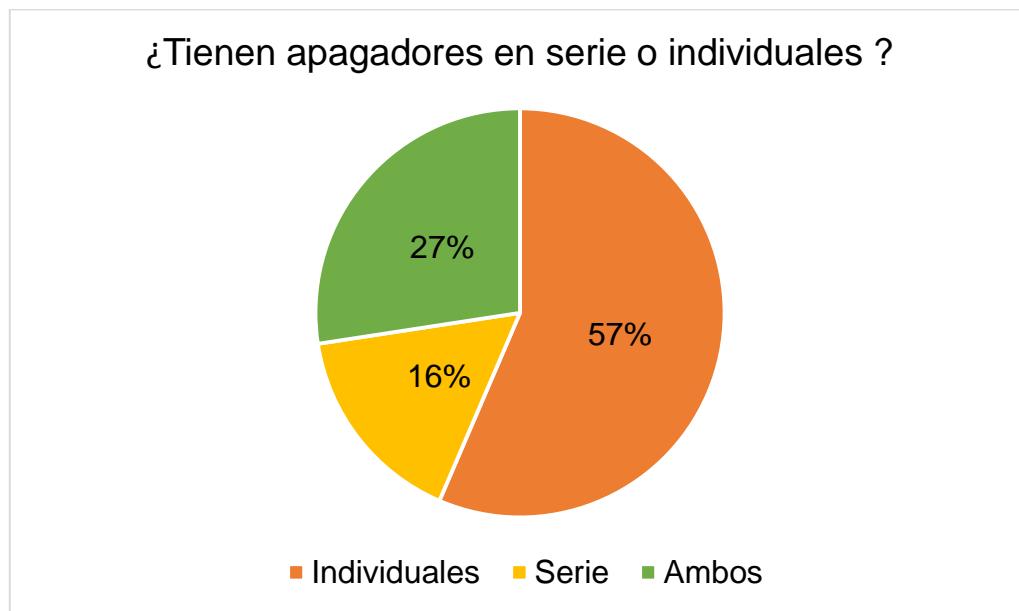
En la gráfica numero 26 el 60% de los alumnos respondió que las luces si se encuentran encendidas al dar inicio a sus actividades académicas, el 21% dijo que a veces se encuentran encendidas, y solo el 19 % de la población contesto que no están encendidas al iniciar las actividades mencionadas.

**Gráfica 27. Tipo de lámparas de la unidad de Psicología de la UAZ.**



En esta gráfica se muestra que un 54% de los alumnos encuestados respondieron que cuentan con focos LEDs enseguida el 32% de los encuestados dijo que tienen focos ahorreadores de luz y solo el 14% respondió con la opción e otros.

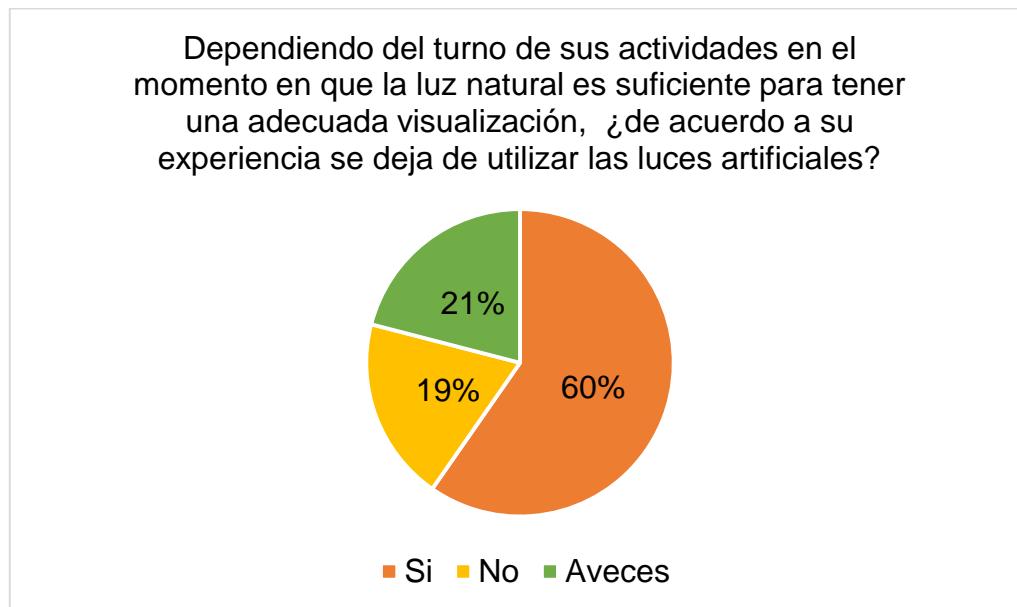
**Gráfica 28. Tipos de apagadores de la Unidad de Psicología de la UAZ.**



**Gráfica 28. Tipos de apagadores de la Unidad de Psicología de la UAZ.**

En esta grafica se observa que el 57 % de los alumnos respondió que la unidad cuenta con apagadores individuales siguiendo de un 27% de la población que respondió que cuentan con ambos tipos de apagadores y solo el 16% dijo que tienen apagadores en serie.

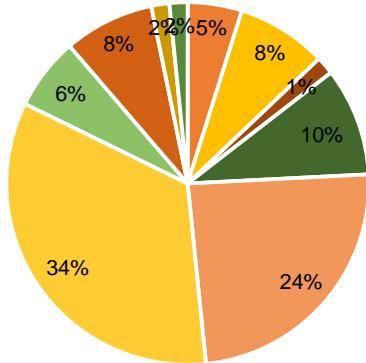
**Gráfica 29. Utilización de la luz natural según el turno en que se encuentran.**



En la gráfica 10 se puede observar que el 60% de los estudiantes encuestados respondió que siempre se encuentran encendidas las luces, un 22% respondió que a veces están encendidas y solo el 19% contestó que nunca se encuentran encendidas las luces.

**Gráfica 30. Hábitos que llevan a cabo para el ahorro energético.**

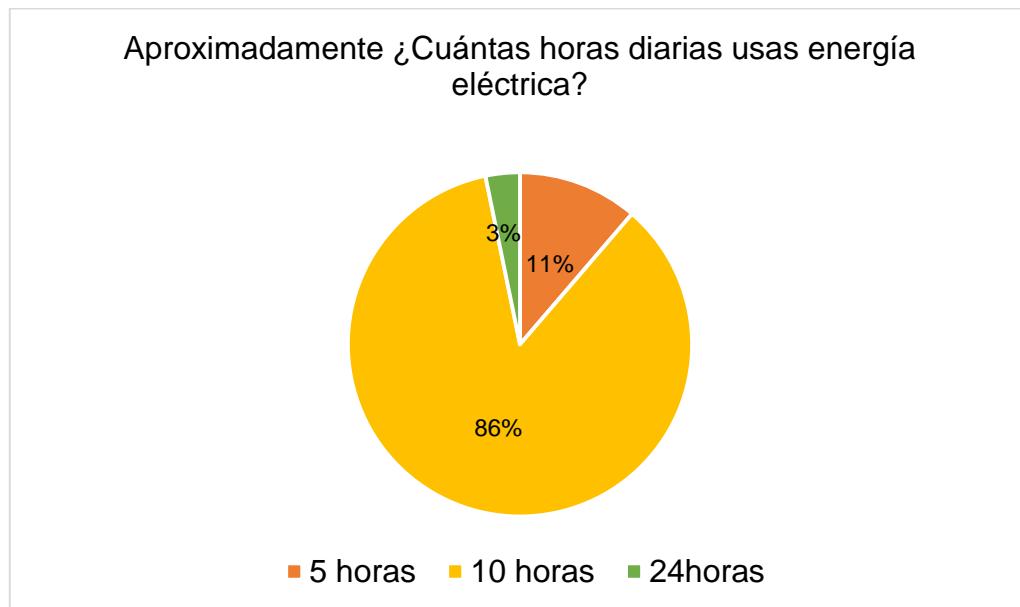
¿Qué hábitos lleva a cabo para el ahorro energético? marque todas las respuestas aplicables en tu horario académico.



- a) Apaga las luces al salir de las aulas
- b) Apagar los ordenadores y monitores cuando no los estoy usando
- c) Desenchufar los aparatos eléctricos cuando no los estoy usando
- d) Uso el menor tiempo posible los aparatos tecnológicos
- e) Utilizo la luz solar para iluminar las aulas
- a), b), e)
- a), b), c), d), e)
- a), b), c), e)
- a), b), c)
- a), b)
- a), c)
- a), e)

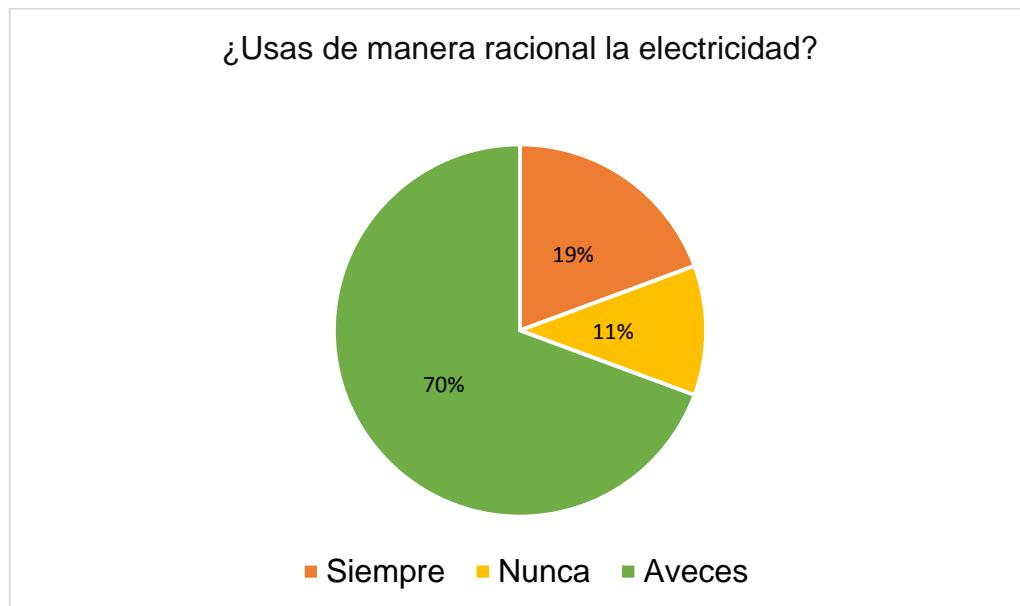
En esta gráfica se observa que son muchas las opciones que respondieron los alumnos encuestados, pero la opción que fue más elegida fue la opción a),b),c),e) que corresponde a la opción de apagar las luces al salir de las aulas, apagar los monitores y ordenadores cuando no los estoy usando, desenchufar los aparatos electrónicos cuando no los estoy usando y utilizar la luz solar para iluminar las aulas, siguiendo con un 24% de la población, como opción 2 quedó la opción a), b),c), d),e), un 10% de la población eligió como respuesta la opción a), b),e. El porcentaje restante se dividió en varias combinaciones de las respuestas anteriores con un mínimo de porcentaje.

**Gráfica 31. Horas de uso diario de la energía eléctrica.**



En esta gráfica podemos ver que el 86% de la población respondió que usan 10 horas diarias energía eléctrica, un 11% dijo que solo 5 horas utilizan este valioso recurso y un 3% respondió que la utilizan las 24 horas el día.

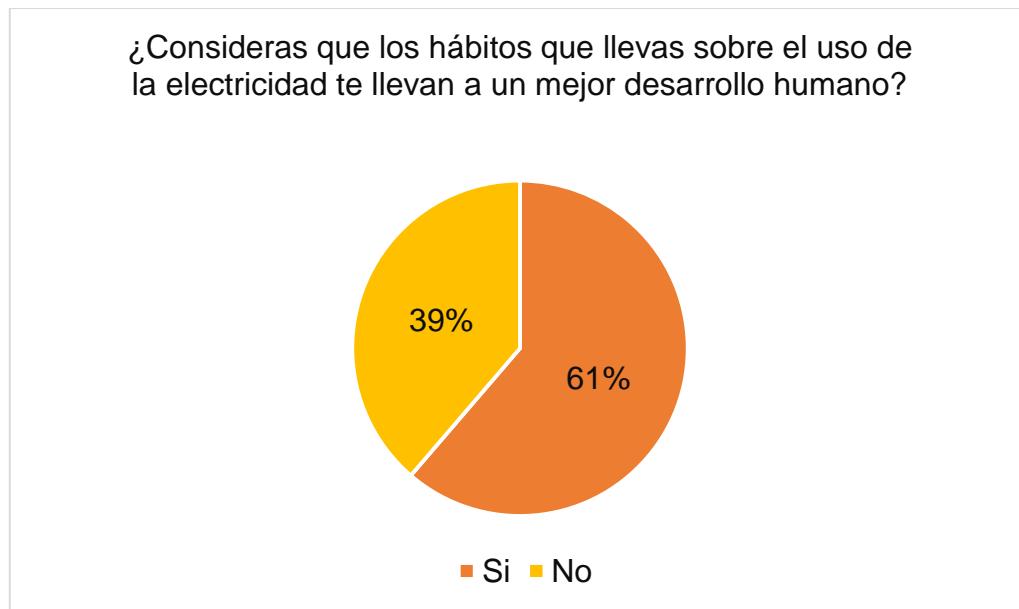
**Gráfica 32. Uso racional de la electricidad.**



Esta gráfica representa el uso racional con la que la población encuestada usa la energía eléctrica en donde un 70 % de los encuestados dijo que solo a veces usan

de forma racional este recurso y el 19% respondió que siempre utilizan racionalmente la electricidad y un 11% dijo que nunca.

**Gráfica 33. Hábitos sobre el uso de la electricidad para un mejor desarrollo humano.**



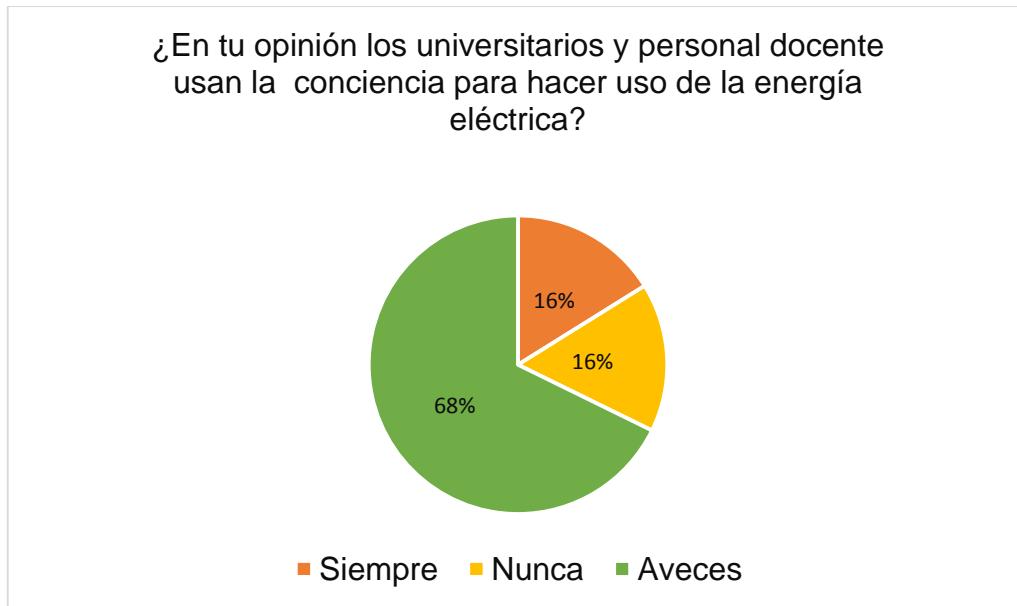
En esta gráfica se observa que el 61% de la población respondió que si llevan buenos hábitos para el uso de la electricidad para un buen desarrollo humano y el 39% dijo que no.

**Gráfica 34. Calidad de vida haciendo uso de las tecnologías.**



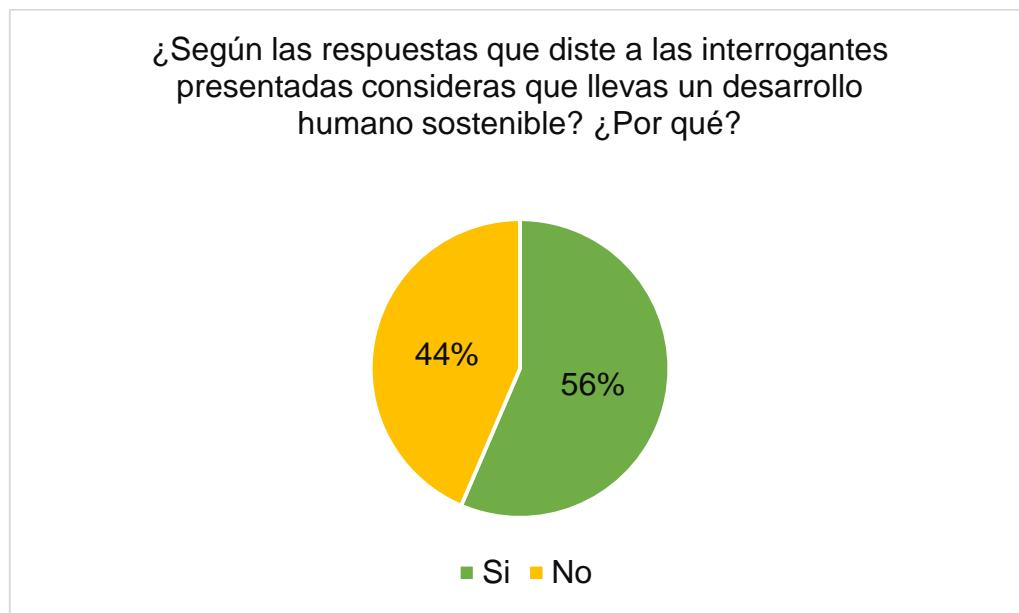
En la gráfica 33 se puede observar que el 87% de los encuestados respondió si existe calidad de vida haciendo uso de las tecnologías y un 13% dijo que no existe calidad de vida con el uso de las tecnologías.

**Gráfica 35. Uso de la conciencia para el uso de la energía eléctrica.**



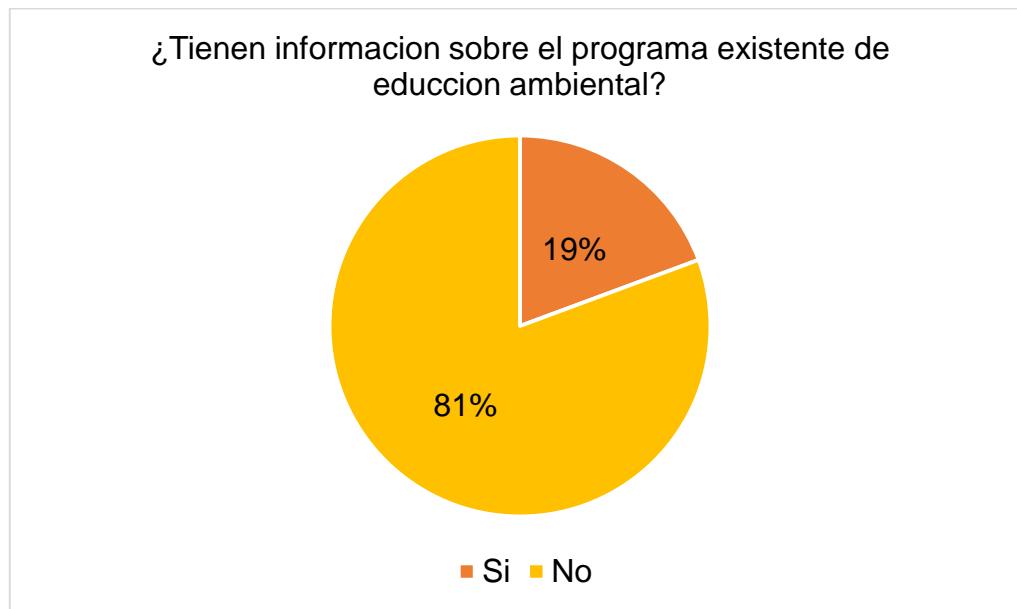
La gráfica 34. Representa el uso de la conciencia que tienen los encuestados para hacer un buen uso de este recurso en donde el 68% de la población respondió que solo avécese usan la conciencia para la utilización de la electricidad, un 16 % dijo que nunca hacen conciencia y otro 16 % de los encuestados respondió que siempre hacen uso de la conciencia.

**Gráfica 36. Análisis del desarrollo humano sostenible.**



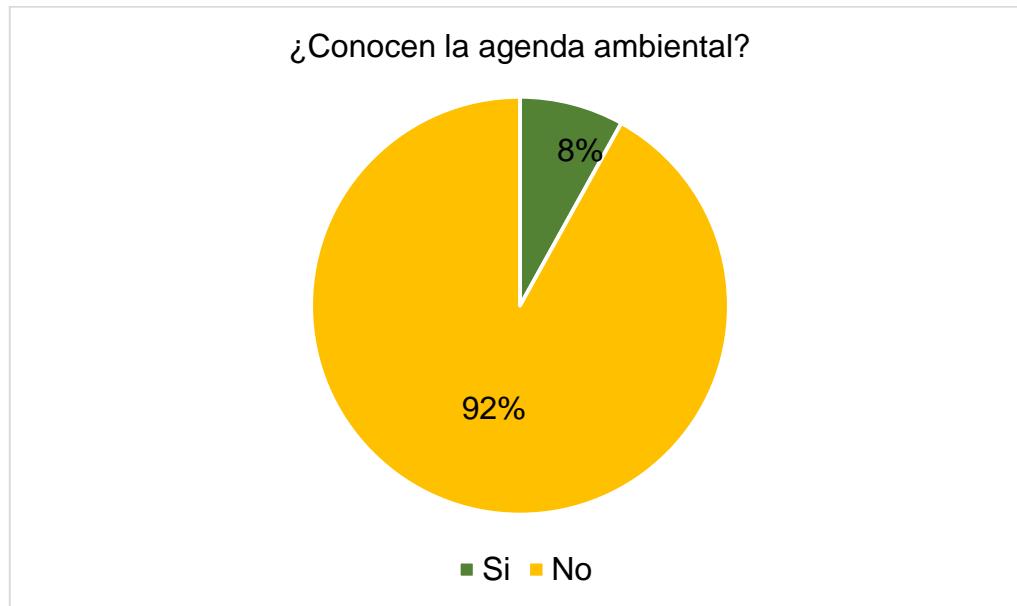
En esta gráfica el 56% de los encuestados respondió que si consideran que llevan un desarrollo humano sostenible y el 44% dijo que no.

**Gráfica 37. Información sobre el programa de educación ambiental.**



La siguiente gráfica demuestra que el 81% de la población encuestada no tiene información sobre el programa existente sobre educación ambiental y el 19% si lo tiene.

**Gráfica 38. Conocimiento de la agenda ambiental.**



En esta gráfica es muy notorio que el 92% de los encuestados no conocen la agenda ambiental mientras que solo una minoría que conforma el 8 % de la población si la

conoce. En el cuestionario aplicado a los estudiantes de la Unidad Académica de Psicología de la UAZ, la pregunta 16 decía lo siguiente: ¿Qué relación tiene el uso de la energía eléctrica en el desarrollo humano? Las respuestas fueron muy escasas tanto en el turno matutino como en el turno vespertino, las pocas respuestas que se obtuvieron coincidían en que la energía eléctrica facilita un poco las actividades cotidianas ya que permite el uso de la tecnología y esto permite que haya una mejor calidad de vida. Con esa respuesta resumo en pocas palabras lo que los encuestados respondieron a esta interrogante.

## VIII. CONCLUSIONES

Se sabe que la problemática ambiental que se está viviendo en la actualidad en esta unidad universitaria ha sido muy evidente ya que una vez que se analizaron los resultados del cuestionario sobre la huella ecológica se hizo resaltar la falta de información sobre algunos conceptos ambientales y sobre todo sobre el término desarrollo humano, por lo que los resultados de análisis del cuestionario aplicado dejaron ver que existe un gran impacto sobre el uso inadecuado de la energía eléctrica en la comunidad estudiantil de Psicología de la UAZ, esto conlleva a que no exista un desarrollo humano factible en dicha comunidad.

Las preguntas que se aplicaron en el cuestionario de la huella ecológica arrojaron resultados sobre indicadores ambientales, culturales y de desarrollo humano, dejando ver que la población estudiada no contribuye a un buen manejo de recursos naturales frenando de esta manera el desarrollo económico y por consiguiente afectando el desarrollo humano de la sociedad. Se hizo evidente la falta de información de los alumnos hacia la relación que tiene el uso de la energía con el desarrollo humano, ya que los resultados de la encuestas arrojaron una falta de información por parte de los encuestados hacia el concepto de desarrollo humano.

Tomando en cuenta los resultados se observa que existe una gran falta de educación y cultura ambiental en la Unidad Académica de Psicología, aparte de que una vez que se analizó el espacio físico se observó que las instalaciones eléctricas no se les da el mantenimiento adecuado, y no cuentan con la infraestructura adecuada para hacer uso de la energía solar ni para remplazar los focos ahorradores por lámparas LEDs.

Es importante mencionar que el consumo anual de energía eléctrica de esta unidad es muy alto, y se puede deducir que este resultado es originado por la falta de conciencia de la población estudiantil de Psicología al hacer uso de este recurso tan valioso como lo es la energía eléctrica. El mal uso de la energía eléctrica deja como consecuencia un gran impacto ambiental, social y económico en la

comunidad estudiantil de la Unidad de Psicología de la UAZ. Cabe decir que el estudio tuvo algunas limitaciones al aplicar la encuesta ya que no todos los alumnos ni los docentes se encontraban con la mejor disposición de contestar el cuestionario.

## IX. Bibliografía

- Acosta, A., & Martínez, E. (2010). *El agua, un derecho humano fundamental. Agua; Un derecho humano fundamental*, 7-45.
- Agencia Internacional de la Energia . (2003). OECD / IEA PARIS.
- Anadón, E. L. (2008). *Consecuencias del Uso no Racional de la Energia*. Buenos Aires: Gráfica Masterprinters S.A.
- André, F.J., Castro L.M. & Cerdá, E. *Las energías renovables en el ámbito Internacional. Cuadernos económicos de ICE*, (83), 11-36.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de psicología*, 35(2), 161-164.
- Artaraz, M. (2002). *Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Revista de Ecología y Medio Ambiente, Ecosistemas*.
- Azqueta, D., Ramírez, A., & Villalobos, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (No. 333.70972 I5).
- Badii, M. H, 2008, *La huella ecológica y sustentabilidad, Daena: International Journal of Good Conscience*. 3(1) : 672-678.
- Balance Nacional de Energia . (2017). México.
- Balcells, J. (2011). *Eficiencia de la Energía Eléctrica*. Barcelona: Graficas Diaz Tuduri.
- Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo hacia una nueva modernidad*. PAIDOS IBERICA.
- Bojo, J. (1990). *Environment and development : an economic approach*.
- Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. (2007). *Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. Revista digital universitaria*, 8(10), 1-12.
- Carpenter, S. (1991). *Inventing Sustainable Technologies*.
- Cartea, P. a. (2006). *Crisis ambiental y globalización*. Redalyc.
- Castillo, R. M. (2008). *Educación y huella ecológica. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 8(1), 1-28.
- Chrisna du Plessis, *Sustainability Analysis of Human Settlements in South Africa Prepared for the Department of Housing July 2002*

- Desarrollo Humano Informe 1990, *Editores Tercer Mundo*
- Desarrollo, P. N. (2007-20012). *sustentabilidad ambiental.*
- Eastmond, A. (2005). *La Sociedad Del Conocimiento, El.*
- Electricidad, C. F. (2017). *Reporte Anual de La Comisión Federal de Electricidad.* México.
- Elena Marañón, G. I. (2008). *Propuesta De Índices De Conversión Para La Obtención De La Huella De Los Residuos Y Los Vertidos.* España: EUMED.NET de la Universidad de Málaga. .
- Elizalde, A. (2003). *Desarrollo humano y Etica Para la Sustentabilidad.*
- F.Sole, X.Flotats. (2015). *Guia de Tecnicas de Gestión Ambiental de Residuos Agrarios.*
- FAEN. (s.f.). *Energia y Consumo, Documental.*
- Federico Martín Palmero, 2004, *Desarrollo sostenible y huella ecológica: una aplicación a la economía gallega*, Editorial Netbiblo, Pág. 67.
- Frolova, M. (2010). *Los paisajes de la energía eólica: su percepción social y gestión en España.*
- Galindo, D. G. (2014). *Energia y Desarrollo humano .*
- Garrido, A. A. (2009). *La energía como elemento esencial de desarrollo.*
- Gómez, A. (2002). *Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica.* Editor's: Mc. Graw-Hill/Interamericana of Spain, Spain.
- González, D. B. Legislación Ambiental Mexicana. *Derecho & Sociedad*, (42), 193-199.
- González Couret, D. (2015). *Las energías renovables al servicio de la humanidad. Arquitectura y Urbanismo*, XXXVI (1), 93-98.
- González Elizondo, M., Jurado Ybarra, E., González Elizondo, S., Aguirre Calderón, Ó. A., Jiménez Pérez, J., & Návar Cháidez, J. D. J. (2003). *Cambio climático mundial: origen y consecuencias.* Ciencia uanl, 6(3).
- Gore, A. (2006). *Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla* (No. 363.7384 G666u). Barcelona, ES: Edit. Gedisa.
- Gutierrez, M. V. (2017). *Género, energía domestica y empresas eólicas en oaxaca y zacatecas .*

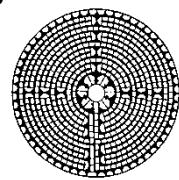
- Hernández Aja, A. (2009). *Calidad de vida y Medio Ambiente Urbano: indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana*. *Revista Invi*, 24(65), 79-111.
- Hernández, E. (2010). *Importancia del agua para los seres vivos*. *Elementalwatson* “la” revista (1), 8-15.
- Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectiva Rayén Quiroga M.Santiago de Chile, septiembre de 2001*.
- Juan Carlos Vega de Kuyper, Santiago Ramírez Morales. (2014). *Fuentes de energía, renovables y no renovables. Aplicaciones*. Bogota.
- Juan Luis Doménech, 2007, *Huella ecológica y desarrollo sostenible*.
- Mathis Wackernagel, W. R. (1996). *Our Ecological Footprint*. Canada: The New Catalyst, bioregional series.
- Martínez, M. F., & Osnaya, P. (2004). *Cambio climático: una visión desde México*. Instituto Nacional de Ecología.
- Miller, G. T., de León Rodríguez, I., & Velázquez, V. G. (1994). *Ecología y medio ambiente: introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta Tierra* (No. 574.5 M55Y 1992). Grupo Editorial Iberoamérica.
- Moreno, S. (2017). *uso Racional y Eficiente de la Energía*.
- Naredo, J. M., & Naredo, J. M. (2010). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*. Siglo XXI de España Editores, SA.
- Óscar Carpintero, 2005, *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica*.
- PNUD. (1997). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
- PNUD. (2016). *Informe Nacional de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo*.
- Quiroga Martínez, R. (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. CEPAL
- Redclift, M. (2006). *Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age*.
- Roxana Ramirez, J. C. (2018). *Zacatecas ¿Sustentable? Energias Renovables en Zacatecas*. Zacatecas .
- SEMARNAT. (2012). *Informe de la Situación*.
- Sen, A. (1999). *Desarrollo y Liberad*. Planeta.

- Stiglitz, J. (2012). *El Precio de la Desigualdad*. España.
- Tedesco, J. C. (2000). *Educar en la sociedad del conocimiento*.
- Thurow, L. C. (1996). *El futuro del capitalismo* .
- Vargas, S. G. (2014). *Legislación+ambiental*.
- Velo, J. Sneij & J. Declòs, (Eds.), *Energía, participación y sostenibilidad*.
- Vijay, S., Molina, L. T., & Molina, M. J. (2004). *Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica por uso de combustibles fósiles en el sector eléctrico mexicano*
- Vilas, C. M. (1999). *Seis ideas Falsas Sobre la Globalizacion* .
- Vilas, C. M. (2000). *El Mundo Actual el Estado de la Globalizacion*.
- Wackernagel, M. (1999). “*An Evaluation of the Ecological Footprint*”, *Ecological Economics*, vol. 31, pp. 317
- Wackernagel, M., Rees W. E., (1996): *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on tHE Earth*, New Society PublisHE rs, Philadelphia.-318.

## ANEXO A. Encuesta Huella Ecológica



Universidad Autónoma de Zacatecas



*Francisco García Salinas*

Unidad Académica de Docencia Superior

**Maestría en Investigaciones Humanísticas y Educativas**

---

### ENCUESTA SOBRE HUELLA ECOLÓGICA EN LA UNIDAD ACADÉMICA DE PSICOLOGÍA UAZ.

En el indicador de energía.

Estatus universitario. Estudiante (  ) Docente (  )

Turno. Matutino (  ) Vespertino. (  )

Edad: \_\_\_\_\_ años.

Sexo: F (  ) M (  )

Por medio de la presente encuesta, pretendemos tener el indicador sobre el uso de la energía eléctrica en la comunidad de la UAP.

Les agradecemos su apoyo para la realización de la misma.

Instrucciones: le pedimos leer cuidadosamente el siguiente cuestionario y responde las preguntas que se presentan a continuación.

1. ¿Sabes cuál es la fuente de energía que utilizas en tu unidad académica?

- a) Eléctrica
- b) Eólica
- c) Solar
- d) Hídrica

2. ¿Qué dispositivos tienen en la unidad académica de psicología para el ahorro energético? Marque todas las respuestas aplicables.
- a) Focos ahorreadores de luz
  - b) Focos LEDs
  - c) Otros (ejemplo focos de mercurio)
3. Consideras que las instalaciones se encuentran en :
- a) Excelente estado
  - b) Buen estado
  - c) Mal estado
4. ¿Sabes si se les da mantenimiento constante a las instalaciones eléctricas de la unidad académica?
- a) Siempre
  - b) Nunca
  - c) A veces
5. ¿Qué tipo de aparatos electrónicos usan en la unidad académica? Marque todas las respuestas aplicables.
- a) Equipos de oficina (computadoras, impresoras, teléfonos celulares, calefactores, ventiladores).
  - b) Electrodomésticos (horno de microondas, cafetera, parrillas).
  - c) Herramientas de mantenimiento (podadora, bombas para agua).
  - d) Equipos en las aulas (computadoras, cañones, pizarrones digitales, televisiones)
6. ¿Cuáles son los aparatos electrónicos que usas usualmente?
- a) Celulares
  - b) Computadora
  - c) Ipad
  - d) Otros (televisor, videojuegos, electrónicos).
7. ¿Cuándo inicias las actividades académicas/laborales las luces se encuentran encendidas?
- a) Si
  - b) No
  - c) A veces

8. ¿Qué tipo de lámparas se encuentras en tu espacio académico?

- a) Focos ahorreadores de luz
- b) Focos LEDs
- c) Otros (ejemplo focos de mercurio)

9. ¿Tienen apagadores en serie o individuales?

10.

11. Dependiendo del turno de sus actividades en el momento en que la luz natural es suficiente para tener una adecuada visualización, ¿De acuerdo a su experiencia se deja de utilizar las luces artificiales?

- a) Siempre
- b) Nunca
- c) A veces

12. ¿Qué hábitos lleva acabo para el ahorro energético? Marque todas las respuestas aplicables en tu horario académico.

- a) Apaga las luces al salir de las aulas
- b) Apagar los ordenadores y monitores cuando no los estoy usando
- c) Desenchufar los aparatos eléctricos cuando no los estoy usando
- d) Uso el menor tiempo posible los aparatos tecnológicos
- e) Utilizo la luz solar para iluminar las aulas

13. Aproximadamente ¿cuantas horas diarias usas energía eléctrica?

- a) 5 horas
- b) 10 horas
- c) 24 horas

14. ¿Usas de manera racional la electricidad?

- a) Siempre
- b) Nunca
- c) A veces

15. ¿Consideras que los hábitos que llevas sobre el uso de la electricidad te llevan a un mejor desarrollo humano?

- a) Si
- b) No

16. Consideras que existe calidad de vida haciendo uso de las nuevas tecnologías. ¿Por qué?

- a) Si
- b) No

17. ¿Qué relación tiene el uso de la energía eléctrica con el desarrollo humano?

18. ¿En tu opinión los universitarios y personal docente usan la conciencia para hacer uso de la energía eléctrica?

- a) Siempre
- b) Nunca
- c) A veces

19. ¿Según las respuestas que diste a las interrogantes presentadas consideras que llevas un desarrollo humano sostenible? ¿Por qué?

- a) Si
- b) no

20. ¿Tienen información sobre el programa existente de educación ambiental?

- a) Si
- b) No

21. ¿Conocen la agenda ambiental?

- a) Si
- b) no