



EL TRABAJO CIENTÍFICO

Objetivos de la unidad: describir y aplicar las normas éticas en los procesos de investigación, analizando los avances científicos y tecnológicos que permitan identificar y valorar el nivel de desarrollo de la ciencia en el país y el mundo.

Indicadores de Logros:

- 1.1. Indaga y describe con interés la importancia de la ética en la investigación científica.
- 1.2. Describe y analiza con interés los principales avances científicos y tecnológicos en el planeta
- 1.3. Indaga e identifica con interés instituciones que realizan investigación científica en El Salvador.
- 1.4. **Indaga y describe con interés y actitud crítica los avances científicos y tecnológicos en El Salvador.**

LA ÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

¿Qué es la ética del trabajo científico?

Todas las personas en sus diferentes profesiones u oficios trabajan respetando las normas éticas correspondientes a su ocupación. Por ejemplo, los médicos, cuando se gradúan en la universidad hacen el juramento de Hipócrates, comprometiéndose a trabajar para conservar la vida de sus pacientes bajo cualquier circunstancia.

¿Qué es la ética?

La ética es la rama de la filosofía que reflexiona sobre la moral. Etimológicamente ética significa comportamiento o costumbre. Por tanto se podría decir que la ética se encarga de los principios o pautas de la conducta humana. La ética tiene como finalidad descubrir y comprender las relaciones entre el comportamiento humano y las reglas o normas que se desarrollan en la vida social.

¿Por qué es necesaria la ética?

Si hacemos historia, desde que el ser humano se agrupó en sociedad tuvo la necesidad de desarrollar reglas que le permitieran regular su conducta frente a los demás miembros de la sociedad. Desde entonces el ser humano no ha podido vivir sin normas y valores.

Valores éticos

Los valores éticos son estructuras del pensamiento que se mantienen configuradas en el cerebro. Son medios adecuados para conseguir las metas propuestas. Los valores éticos muchas veces no coinciden con nuestros propios deseos, pero se deben practicar para estar en sintonía con la sociedad que los exige.

Algunos valores éticos que nuestra sociedad contempla son los siguientes:

- **Justicia**
- **Solidaridad**
- **Libertad:**
- **Responsabilidad**

¿Cómo realizar una investigación científica con ética?

Para realizar una investigación científica siguiendo las normas éticas, el investigador debe formularse y contestarse las siguientes preguntas reflexionando sus respuestas.

¿Qué se investiga?

Significa el objeto de investigación. Puede ser una persona, animal, vegetal, fenómeno natural, entre otros.

¿Quiénes se benefician con los resultados de la investigación?

El investigador debe fijar los objetivos que desea alcanzar con la investigación y los beneficios que se obtendrán con el trabajo.

¿Se están utilizando medios lícitos, honestos, que no afecten la integridad de las personas?

El investigador debe utilizar los medios adecuados para la investigación, sin poner en riesgo a las personas o el medio ambiente, de acuerdo a las normas y leyes sociales establecidas.

¿Qué derechos se podrían irrespetar al realizar la investigación?

Significa revisar y tener presentes los derechos humanos y las leyes que protegen el medio ambiente y la biodiversidad, entre otros.

¿Cómo se evalúan los valores?

La axiología es el sistema formal para identificar y medir los valores. Puesto que todas las personas son diferentes, la axiología es la ciencia que estudia cómo las personas determinan el valor de las cosas. En otras palabras, la axiología analiza los principios que permiten considerar si algo es o no correcto. Hay que considerar que cada sociedad cuenta con determinados juicios morales, por tanto, las personas que pertenecen a esa sociedad deberán seguir las pautas que la misma les exige.

ACTIVIDAD

1. Investiguen acerca del tema: “Personas infectadas de VIH-SIDA en El Salvador.”
2. Para realizar la investigación, formúlense las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué se investiga? Tengan en cuenta que se está investigando a personas por lo que se deben mostrar valores morales al realizar el trabajo.
 - b) ¿Quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación? Planteen una finalidad del proyecto; por ejemplo, analizar con los estudiantes de la clase medidas de prevención para evitar el VIH-SIDA.

- c) ¿Qué medios utilizarán para realizar la investigación?
Deben valorar el respeto a los demás. Por ejemplo, no pueden revelar públicamente nombres o información confidencial.
 - d) ¿Qué valores éticos podrían verse afectados durante la investigación? Reflexionen acerca de la tolerancia respetando las convicciones de los demás.
3. Elaboren un informe escrito con sus resultados

¿Cuáles son las faltas a la ética que se deben evitar?

Las y los científicos no están exentos de cometer errores en el proceso de investigación, sin embargo deben trabajar cuidando de que sus acciones conlleven la intención de beneficiar a la sociedad, que no impliquen faltas a la moral establecida y se mantenga siempre dentro de la legalidad. En este sentido se consideran faltas éticas las siguientes:

- Atentar contra los derechos de autor: toda investigación debe ser original. El investigador no debe apropiarse de información que no le corresponde. En todo caso si requiere tomar como base investigaciones anteriores, debe señalarse a quién le corresponde.
- Manipular los datos de la investigación con fines negativos o positivos. Por ejemplo, alterar resultados de encuestas o experimentales a favor de lo que el investigador quiere obtener.
- Faltar a la veracidad en los resultados obtenidos.
- Aplicar a recursos inmorales o fuera de la ley para realizar la investigación. Si un investigador irrespeto el derecho a la privacidad de una persona con la finalidad de conseguir su investigación está cometiendo una falta ética.
- Irrespetar las convicciones políticas y religiosas de las personas. Gran parte de la sociedad actual tiene determinadas creencias religiosas. El investigador no

puede, por ética imponer los resultados de sus investigaciones. Sobre los dogmas de las personas.

¿Existe conflicto entre la ciencia y la sociedad?

El ser humano a través de los tiempos, ha observado que las cosas cambian, y se ha formulado la pregunta ¿Por qué? En su intento de dar una respuesta a esos cambios, ha buscado la explicación a esos fenómenos por medio de la investigación científica. Sin embargo a lo largo de la historia, muchas de las investigaciones han dado lugar a polémica en la sociedad.

Galileo Galilei

Físico y astrónomo italiano, nació en 1564. Los primeros textos que escribió trataban sobre la caída libre y el movimiento de proyectiles. En 1592 ocupó una cátedra de matemática en la ciudad de Padua, donde desarrolló parte de su actividad científica que se puede resumir así:

El perfeccionamiento de las lentes le permitió hacer las primeras observaciones de la Luna, y realizar otros descubrimientos siderales que apoyaban la teoría heliocéntrica, propuesta años antes por Copérnico y que planteaba al Sol como centro del Universo. A pesar de lo valioso de sus investigaciones, a Galileo Galilei se le advirtió que no publicara sus escritos por atentar contra las creencias religiosas de la época.

Galileo Galilei nació en 1564 (siglo XV), y murió en 1642 (siglo XVII), de donde la influencia de la Iglesia era muy importante, dicha situación limitaba el avance y difusión de nuevos conocimientos. Esto ha cambiado con el tiempo.

Galileo Galilei tuvo que guardar silencio, hasta que años después se atrevió a publicar algunos textos sobre matemática y astronomía.

La iglesia de la época abrió un juicio en contra de Galileo y al final lo condenó a prisión perpetua, donde pasó los últimos días de su vida, ciego y muy mal de salud. Pero estas limitantes no le impidieron terminar algunas de sus obras, cuyos principios hoy sirven de base para los científicos de las nuevas generaciones.

Responde:

- a) ¿Qué investigaba Galileo?
- b) ¿Por qué Galileo Galilei entró en conflicto con la iglesia de la época?
- c) ¿En qué se apoyaban las ideas de Galileo Galilei, sobre la teoría heliocéntrica?
- d) ¿Qué principios éticos puedes encontrar en las investigaciones de Galileo?
- e) ¿Qué conflictos tuvo Galileo con las creencias de su tiempo?
- f) ¿Cuál era la causa de esos conflictos?
- g) En tu opinión, ¿qué valores dignos de imitar, en lo relacionado con el trabajo científico, encuentras en la vida de Galileo?

AVANCES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Impacto de los avances científicos en la vida del planeta

La época en la que se vive actualmente exige más comodidad cada día y una mejor esperanza de salud y vida. Los avances científicos tecnológicos han contribuido a hacer la existencia más agradable y cómoda, facilitando algunos elementos para sobrevivir. Sin embargo, aunque las repercusiones de los grandes avances científicos son evidentes a cada instante, también afectan al planeta.

¿Cuáles son las consecuencias positivas y negativas de los avances científicos?

Mejores oportunidades de vida

Indiscutiblemente los avances científicos han contribuido a mejorar la calidad de vida de la humanidad.

¿En qué áreas se han hecho notorios dichos avances científicos?

En medicina:

Se ha avanzado en las siguientes investigaciones:

- Causas genéticas de enfermedades comunes.
- Genes de diferentes tipos de cáncer.
- Implante de órganos artificiales (ojo biónico)

En las comunicaciones se ha modernizado:

- La telefonía celular
- El Internet

Impacto negativo

Es necesario que reflexiones acerca de las repercusiones negativas del desarrollo científico tecnológico, y conozcas las formas como cada día se contribuye al deterioro del medio ambiente y la salud humana.

¿Cuáles son las principales consecuencias de este desarrollo?

1. El calentamiento global: También llamado cambio climático. En el último siglo se ha registrado que el ritmo de las variaciones del clima se ha acelerado de una manera anormal, afectando la vida del planeta. Las causas que algunos científicos han encontrado para este fenómeno son, entre otras, el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente de las fábricas de los países industrializados.
2. Deforestación: Se define como la desaparición de los bosques o masas forestales ocasionada por el ser humano al talar árboles para la desmesurada construcción de viviendas y carreteras; otra causa puede ser la quema accidental de árboles y las enfermedades forestales tales como plagas producidas por insectos o royas ocasionadas por hongos.

3. La contaminación Los medios naturales se contaminan cuando se introducen en ellos sustancias extrañas en grandes cantidades, que provocan desequilibrio reversible o no. La contaminación puede ser de varios tipos: atmosférica, terrestre, acuática, acústica y visual.

Investiga en libros, revistas o Internet acerca de los posibles efectos negativos que pueda ocasionar en las personas:

- a) El uso excesivo de audífonos en el oído interno.
- b) La exagerada utilización de videojuegos, para la vista.
- c) El humo de automóviles en el sistema respiratorio

Instituciones de investigación científica en el país

Es una necesidad esencial en el ser humano saber la verdad de la naturaleza, de la ciencia y la tecnología para ampliar el significado de las cosas que lo rodean. En El Salvador han sido creadas algunas instituciones de investigación científica con el objetivo de estimular la necesidad de ampliar el conocimiento. Algunas de ellas son:

1. CONACYT

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es una institución salvadoreña con base legal cuyas políticas principales están dirigidas a los programas nacionales de desarrollo científico y tecnológico orientados a mejorar el bienestar económico y social del país.

Algunos de las investigaciones promovidas por CONACYT son:

- Prescripción médica de plantas con propiedades medicinales en la ciudad de San Miguel.
- Incidencia de variables atmosféricas en la eficiencia de sistemas fototérmicos, proyecto instalado en ITCA-FEPADE entre los años 2006-2007.
- Absceso labial y lisis del piso nasal como resultado inusual de la picada de abeja (*Apis mellífera*).
- Investigación realizada en coordinación con la Red de Investigadores Salvadoreños, CONACYT, Universidad Evangélica de El Salvador y Hospital Nacional Zacamil, en el año 2008.
- Máquina productora de tinte orgánico a base de añil.
- Turbococina: invento patentado por el ingeniero salvadoreño René Núñez

2. CIC-UES

- El Consejo de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador se encarga de impulsar el desarrollo de investigaciones en varias áreas del conocimiento. Algunos de los proyectos promovidos por esta institución son:
- Caracterización del vector transmisor de la enfermedad de Chagas en El Salvador.
- Patrones alimentarios de *Triatoma dimidiata* (insecto portador de la enfermedad de Chagas) en El Salvador.
- Identificación de la bacteria *Escherichia coli* en carne procesada en El Salvador

3. MINED

El Ministerio de Educación a través del FIES, Fondo de Investigación de Educación Superior, promueve las capacidades de innovación científica y tecnológica en nuestro país, ayudando con financiamiento a proyectos de investigación en universidades.

Avances científicos tecnológicos del país en comparación con el mundo

¿Cómo avanza la ciencia y la tecnología en el país?

El Salvador, aunque es un país pequeño, ha dado evidencias de su desarrollo en diferentes campos.

Algunas muestras de desarrollo tecnológico en nuestro país

1. La Turbococina

Esta interesante cocina fue inventada por el salvadoreño René Núñez, en 1995.

Investiga en que consiste; cómo funciona y cuáles son las ventajas de la Turbococina.

2. El CRCTC

El Control Remoto con Teléfono Celular

Este instrumento funciona a través del teléfono celular, fue creado por el salvadoreño Juan Francisco Hernández, un ingeniero en electrónica.

Investiga

¿Cuáles son las utilidades y cómo funciona?

3. Máquina para procesar basura

Uno de los trabajos interesantes y de gran beneficio social para el país es el del inventor Rafael Dubón. Su máquina propone una solución al problema de basura que existe en San Salvador, ya que convierte la basura en combustible y abono orgánico.

4. Reactor solar

El salvadoreño Msc. Erick Méndez ha realizado trabajos importantes en las áreas de química y física. Entre ellos figura el reactor catalítico solar de flujo continuo para tratamiento de aguas de desecho industrial en Santa Ana. Por sus interesantes investigaciones Erick Méndez ha conseguido varios premios, entre ellos el premio ambiental 2006 por el Ministerio del Medio Ambiente de El Salvador

Avances científicos en el mundo

¿Cómo ha avanzado el mundo en la ciencia y la tecnología?

Los seres humanos están dando pasos gigantes en la ciencia y la tecnología en estos últimos tiempos. Algunas de estas novedades científicas se presentan a continuación:

1. Ingeniería inyectable de tejidos

Consiste en sustituir los tradicionales trasplantes de órganos por el método de inyectar estimuladores del crecimiento que fortalezcan y formen tejidos sanos en el ser humano.

2. Nanotecnología (Nano: células solares)

A través de esta tecnología se está desarrollando un material fotovoltaico que permitirá aprovechar mejor la energía solar para convertirla en una alternativa de uso más barata y factible a la humanidad.

3. Imágenes moleculares

Esta técnica permitirá a los investigadores avanzar en el análisis del funcionamiento de proteínas y otras moléculas en el cuerpo. Las imágenes moleculares ayudarán a descubrir de una manera más efectiva las causas de una enfermedad o la aparición temprana del cáncer.

4. Redes de sensores sin cable

Estas son redes con miles de sensores, que permitirán registrar lo que está ocurriendo en un determinado espacio, tal como el tráfico, la actividad sísmica, el estado de edificios y puentes. Investigadores estadounidenses trabajan en este proyecto.

5. Celdas solares

Son dispositivos que convierten la energía solar en energía eléctrica en forma directa, al convertirse en voltaje, o indirectamente en forma de calor o energía

química. Una celda solar está hecha de metal, entre ellos selenio o silicio, y concentra la energía eléctrica teniendo como fuente el Sol. Esto permitirá el ahorro de energía eléctrica a nivel mundial.

6. Fecundación in vitro

Consiste en unir los óvulos femeninos con los espermatozoides masculinos en condiciones de laboratorio para fecundarlos, y luego implantar el embrión en el útero de la paciente. Esta técnica es aplicada cuando hay problemas en los procesos normales de embarazo. Para iniciar un procedimiento de fecundación in vitro se deben seguir ciertas recomendaciones médicas, biológicas, legales y psicológicas para que los resultados sean positivos.