

BLOQUE 6º: LOS VALORES ÉTICOS Y SU RELACIÓN CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**UNIDAD DIDÁCTICA SEXTA****CIENCIA, TÉCNICA Y SOCIEDAD**

El **Aeropuerto de Ámsterdam-Schiphol** es el aeropuerto de Ámsterdam, el principal aeropuerto de Países Bajos. El aeropuerto está ubicado a 15 km de la ciudad. En 2009 viajaron más de 51 millones de pasajeros por Schiphol, lo que le convierte en el quinto aeropuerto de Europa y en el decimocuarto del mundo. Sin embargo en cuanto a pasajeros que viajaron en vuelos internacionales en 2009, es el tercer aeropuerto del mundo. Una imagen que expresa claramente la conexión necesaria que en nuestro tiempo se produce entre la ciencia, la tecnología y beneficio que de estas obtiene el ser humano. Fotografía personal.

“Cada día sabemos más, cada día entendemos menos”

Albert Einstein (1879-1955)

1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD. IDEAS PREVIAS

Trata de responder a las siguientes cuestiones:

- + ¿Te interesa la ciencia? ¿Por qué? ¿Qué te atrae de ella?
- + ¿Puedes reseñar algunas aportaciones de la ciencia de las cuales te beneficias diariamente?
- + ¿Qué diferencias existen entre la ciencia y la tecnología?
- + ¿Desde el punto de vista ético, podemos ponerle objeciones a determinadas investigaciones científicas? ¿Y a algunas aplicaciones tecnológicas? ¿Cuáles? ¿Por qué?
- + ¿Cómo piensas que ha podido influir en las sociedades actuales el desarrollo científico y tecnológico?

Documento para el análisis

Enola Gay y Little Boy



Enola Gay es el nombre de un avión bombardero Boeing B-29 Superfortress que fue bautizado así en honor a Enola Gay Tibbets, madre de su piloto Paul Tibbets. El 6 de agosto de 1945, durante los últimos compases de la Segunda Guerra Mundial, el *Enola Gay* se convirtió en el primer avión en lanzar una bomba atómica, **la Little Boy**, que cayó sobre la ciudad japonesa de Hiroshima y la arrasó casi por completo. El bombardero también participó tres días después en el segundo ataque atómico como avión de reconocimiento sobre el objetivo primario, la ciudad de Kokura, pero la excesiva nubosidad y el humo procedente del bombardeo de una ciudad cercana obligaron a lanzar la bomba atómica sobre Nagasaki. En esta ocasión la bomba la transportaba otro bombardero B-29, *Bockscar*.

2. SABER ES PODER

“Ciencia sin conciencia no es más que la ruina del alma”

Rabelais, (1494-1553)

Escritor médico y humanista francés

La ciencia ha cambiado nuestro modo de ver el mundo. La ciencia nos informa sobre cómo es el mundo, sobre las circunstancias que en él ocurren y las leyes que los gobiernan.

La revolución científica de los siglos XVI-XVII, al fundamentarse en las matemáticas y en la experimentación, convirtieron a la ciencia en el conocimiento humano más importante.

Pero lo que más ha contribuido a otorgar una situación privilegiada a las ciencias entre los diferentes saberes son sus **aplicaciones técnicas**, que han posibilitado la mejora de la calidad de vida de las personas. A esta dimensión útil de la ciencia se la conoce como **“ciencia aplicada”**.

La técnica comenzó siendo un saber hacer basado en **la experiencia**. Desde siempre la ciencia moderna utilizó instrumentos (mapas, lentes). Pero a partir de la Revolución Industrial del siglo XIX, la ciencia es la base teórica de la técnica, y ello ha permitido la aparición de **la tecnología**.

La ciencia y la tecnología han transformado nuestra forma de relacionarnos con la naturaleza y con los demás, transformando el mundo natural en artificial. Este poder a veces ha sido empleado para provocar graves daños en nuestro entorno.

Estos cambios ha traído consigo el proceso de **globalización**, que ha tendido a uniformar a las personas reduciendo la gran diversidad cultural de la humanidad. Indudablemente, los profundos cambios que ha producido la ciencia ha propiciado también modificaciones en el ámbito moral: por ejemplo, hemos pasado de explotar la naturaleza y ponerla a nuestro servicio (Francis Bacon), a tratar de protegerla frente al progreso desaforado de la humanidad.



Puerto de Volendam, Holanda. Un ejemplo de intervención en la naturaleza por parte del hombre. Volendam significa “presa rellenada”. Es tierra ganada al mar. Un gran dique crea un mar interior (que se rellena y se vacía) que es el que vemos.

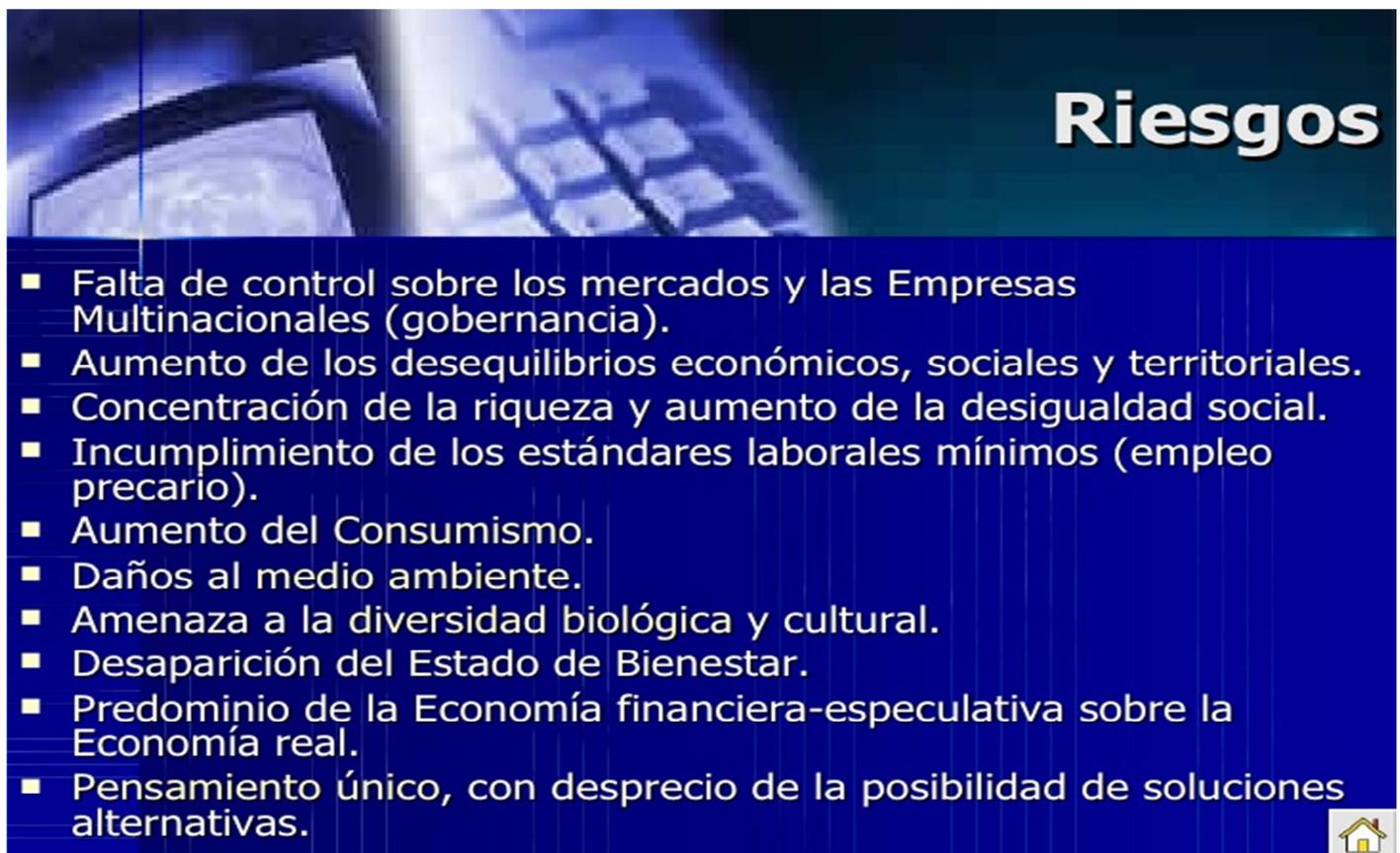
2.1. El poder de la información

Los medios de comunicación de masas han convertido nuestro mundo en *“una aldea global”* (Mac Luhan). El mundo está ahora al alcance de la mano, y cualquier dato, información se conoce de forma inmediata: vivimos en un mundo globalizado.

Desde un punto de vista ético, el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación han introducido nuevos riesgos para las sociedades humanas. Debemos considerar que cualquier informe puede ser transmitido y utilizado para diferentes fines, no sólo para noticias. Vivimos actualmente en una sociedad de la información, en contraste con la sociedad de los siglos XIX y XX, la sociedad industrial.

Documento para el análisis

Los riesgos de la globalización y de la sociedad de la información



Riesgos

- Falta de control sobre los mercados y las Empresas Multinacionales (gobernanza).
- Aumento de los desequilibrios económicos, sociales y territoriales.
- Concentración de la riqueza y aumento de la desigualdad social.
- Incumplimiento de los estándares laborales mínimos (empleo precario).
- Aumento del Consumismo.
- Daños al medio ambiente.
- Amenaza a la diversidad biológica y cultural.
- Desaparición del Estado de Bienestar.
- Predominio de la Economía financiera-especulativa sobre la Economía real.
- Pensamiento único, con desprecio de la posibilidad de soluciones alternativas.

Actividades y tareas

- ✚ Piensa y reflexiona sobre en qué medida te afecta y te influye (tal vez te condiciona) la globalización y la sociedad de la información en la que vivimos. Analiza en qué aspectos, en tus relaciones personales, las comunicaciones que estableces, los conocimientos que adquieres o a los que aspiras.

3. LOS BENEFICIOS DEL SABER

“No se puede desatar un nudo sin saber cómo está hecho”

Aristóteles

Filósofo griego, (384-322 a.C.)

Si echamos la vista atrás comprobaremos que el saber, el conocimiento, antes de los tiempos modernos, durante la mayor parte de la historia y hasta la actualidad, ha sido un privilegio de unos pocos. Siempre ha estado al servicio de los poderes políticos o religiosos, y sólo tenían acceso a él las élites privilegiadas, mientras que el pueblo se mantenía en la ignorancia.

La invención de la imprenta en el siglo XV supuso un salto cualitativo en la difusión del saber. Los textos empezaron a circular por Europa, y ya tenía sentido aprender a leer. Así se inició el círculo virtuoso del saber. La espita del pensamiento libre estaba abierta, y se extendió por todo el continente.



Universidad de Padua. Techo de la universidad, fundada en 1222. En la imagen, escudos de familias de antiguos estudiantes de la Universidad. La Universidad se funda en 1222 cuando un grupo numeroso de estudiantes y profesores abandonan la Universidad de Bolonia en busca de una mayor libertad académica. Al principio contaban sólo con una facultad de leyes, que comprendía derecho civil, derecho canónico, y teología. En el 1399 se establece la escuela de artes y ciencias, incluyendo astronomía, dialéctica, filosofía, gramática, medicina, y retórica. Los estudiantes se dividían en dos naciones: los italianos y los extranjeros.

Ya en el siglo XVIII, el movimiento enciclopedista favoreció la democratización del saber. El objetivo de estos pensadores ilustrados era acercar el conocimiento a todas las clases sociales, de modo que la humanidad pudiera progresar y salir de la ignorancia absoluta. A esta tarea se dedicaron pensadores de relevancia tales como Voltaire, Turgot, el Marqués de Condorcet, D'Alembert, etc.

Actividades y tareas

- ✚ Cuando alguien te dice que el que puedas asistir al colegio o al instituto es un privilegio, ¿Cómo entiendes esta afirmación? ¿Tiene algo que ver con lo que hemos dicho sobre <el saber como un privilegio>?

4. EL MAL USO DEL SABER

La investigación científica es uno de los factores que más influyen en el aumento del bienestar y en el auge económico de los países desarrollados. En estos países la ciencia y la política científica forman una gran estructura que produce un gigantesco avance del saber.

La investigación afecta a toda la sociedad no sólo incrementando nuestro conocimiento, sino también lo hace económicamente a través de las innovaciones tecnológicas que origina.

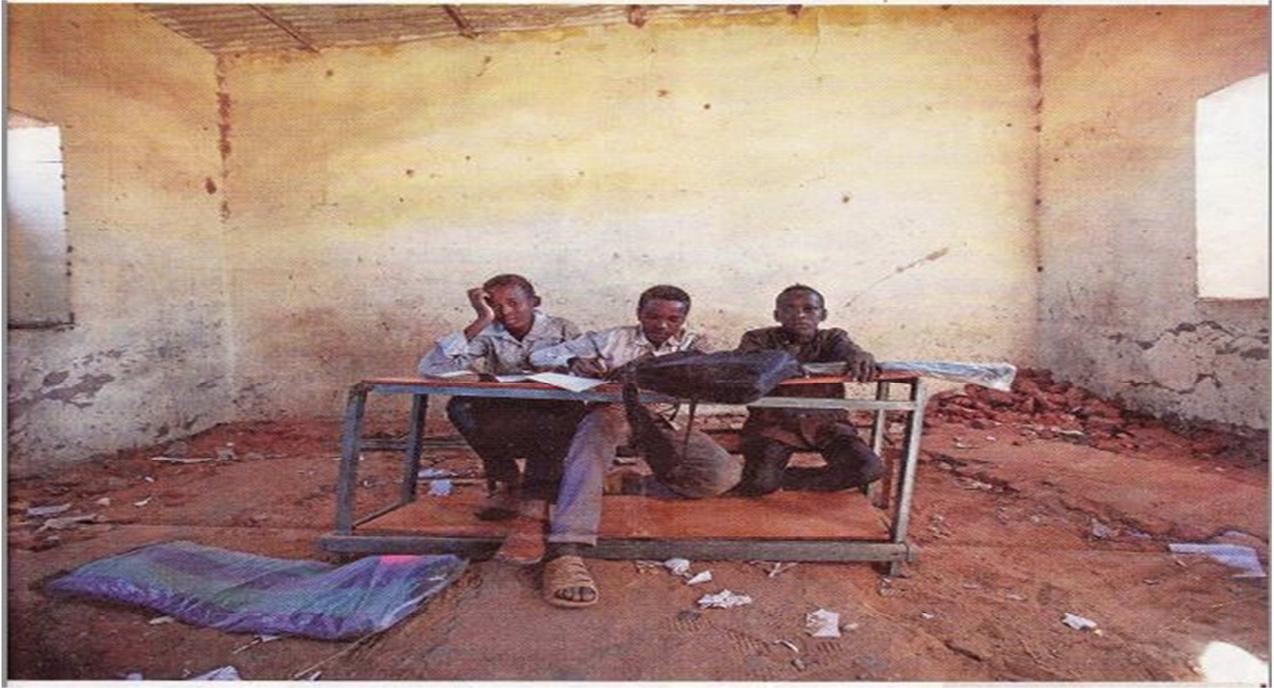
Es evidente que es esencial la necesidad del control ciudadano de la ciencia, y la necesidad del control ciudadano de esa dimensión de la política, tanto como de cualquier otra.

La ciencia está sometida a una gran presión social, económica y política para obtener resultados. En los ambientes científicos hay una gran competitividad, pues distintos científicos investigan campos paralelos de forma simultánea. A veces se producen situaciones de fraude.



Pintura de **John Cooke**, de 1915. El **hombre de Piltdown** es conocido por ser uno de los más grandes fraudes en la historia de la paleoantropología, principalmente porque se creyó verdadero durante más de 40 años, desde que se anunciara su descubrimiento en 1912 hasta 1953, cuando el fraude fue finalmente expuesto.

El saber no debe encadenarnos, sino liberarnos. Un problema en nuestras sociedades modernas es quién tiene acceso al saber. Hay países subdesarrollados en los que la población más joven no tiene acceso a la enseñanza elemental y secundaria, no digamos ya a estudios universitarios o superiores. En otros, los cerebros científicos o técnicos tienen que emigrar a los países tecnológicamente más avanzados para continuar sus estudios o desarrollar su profesión.



Sudán, país africano. Imagen de una escuela, de sus instalaciones. Condiciones de trabajo académico de muchos jóvenes en el planeta.

Otro peligro relevante que amenaza nuestro acceso al saber es la posibilidad de patentar ecuaciones matemáticas o incluso seres vivos que se han obtenido mediante la ingeniería genética. Hasta ahora no se podían patentar ni las fórmulas matemáticas ni los seres vivos, pues eran productos de la naturaleza, y por tanto, patrimonio de la humanidad.

Documento para el análisis

Hwang Woo Suk y su fraude con las células madre

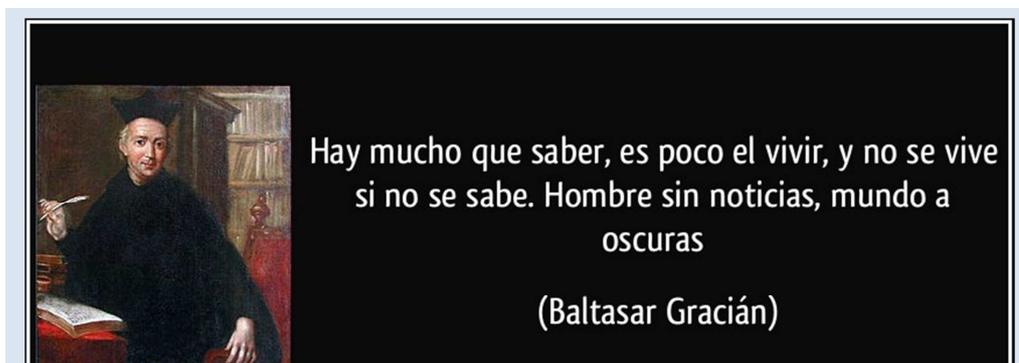
Uno de los fraudes científicos más famosos que conocemos es el fraude de las células madre: En mayo del 2005 se publicó en la revista Science un experimento realizado por un científico Surcoreano llamado Hwang Woo Suk. Él y su equipo habían obtenido células madre de embriones a través de la clonación de células de pacientes. Esto significó un gran avance científico, ya que si hubiese sido verdad, habría supuesto la cura de enfermedades hasta ahora incurables como el Parkinson y la Diabetes. Pero más adelante se descubrió el fraude realizado por Hwang en la propia universidad de Hwang. La universidad anunció no haber encontrado evidencia, por lo tanto el trabajo de Hwang Woo Suk y el artículo publicado en Science se consideraron falsos. En diciembre de 2005 se comprobó que dos estudios en clonación mediante

células madre, publicados en la revista Science, se basaron en datos falsificados, lo que levantó un gran escándalo en la comunidad científica y en la opinión pública mundial. Hwang era profesor del Departamento de Theriogenología y Biotecnología de la Universidad Nacional de Seúl hasta que tuvo que dimitir en diciembre del 2005 por los escándalos generados. Esto no solo dañó la reputación del científico Hwang, que pidió disculpas y mostró lo avergonzado que estuvo consigo mismo, sino que también daña el prestigio de revistas científicas como Science, que se caracteriza por su magnífico método de selección de las noticias que le llegan y la buena revisión de los métodos utilizados en estas noticias.



Hwang Woo Suk

5. LA AUTÉNTICA SABIDURÍA



El **saber práctico** se diferencia del **saber técnico**. El **conocimiento técnico** tiene que ver con la capacidad de hacer cosas, las habilidades para dominar y hacer objetos útiles o bellos.

Sin embargo, el saber práctico alude a las acciones en cuanto que tienen como finalidad el perfeccionamiento del sujeto que las realiza. De ello se ocupan la ética y la política, pues ambas tienen el propósito de hacer mejores a los seres humanos, ya sea como individuos o como sociedad.



Las nuevas tecnologías de la información nos ofrecen posibilidades de acceso a muchas fuentes de conocimiento, y permite un modo de aprendizaje personal. De este modo podemos darle a nuestra forma de aprender un sesgo propio: a través de mi ordenador, y otras herramientas, puedo hacer mucho más provechosa mi relación con el conocimiento y colaborar con otras personas en torno a temas, materias, o asignaturas que planteen dificultades o interesen.

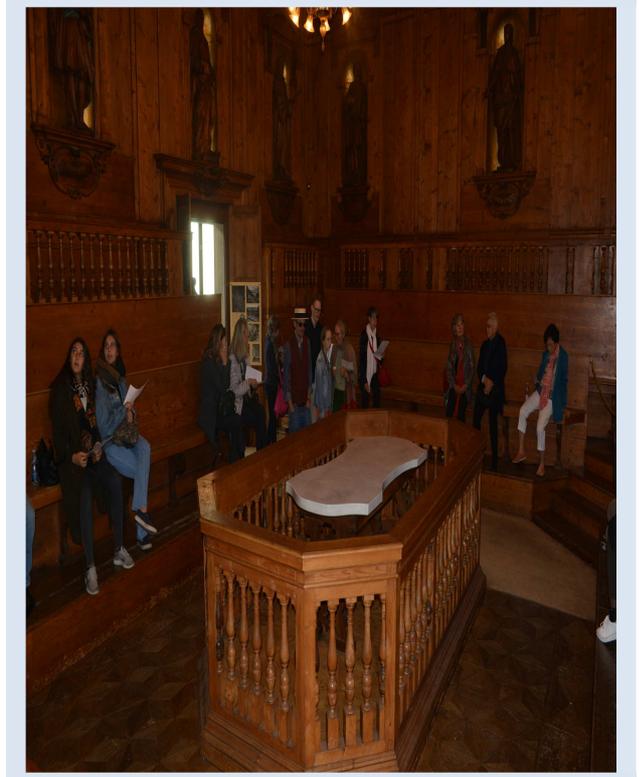
En cualquier caso, debemos acostumbrarnos a usar de forma crítica y segura estas nuevas tecnologías aplicadas al aprendizaje, buscando, filtrando y gestionando la información en función de nuestros intereses y necesidades.

5.1. Ética y práctica científica

La ética afecta a todos los órdenes de la vida. También a nuestras profesiones. Se denomina “*deontología*” a la aplicación de la ética a una profesión determinada.

Uno de los principales **códigos deontológicos** conocidos fue establecido por Hipócrates, médico de la Escuela de Coos en el siglo V a.C. Se le denomina **Juramento de Hipócrates**.

La deontología de la ciencia orienta la actividad científica a su objetivo principal: el aumento del conocimiento, pero no a cualquier precio.



Izquierda. Rembrandt. *“La lección de anatomía del profesor Tulp”* El auge de la ciencia y la necesidad de desarrollar una deontología en la práctica médica. Derecha, el teatro anatómico de la Universidad de Bolonia, en el que tenían lugar lecciones como la presentada por el gran pintor holandés. Fotografías personales.

Podemos señalar como principios capitales de lo que significa el **“ethos de la ciencia”**, el comportamiento correcto del proceder científico, de la práctica científica los siguientes (siguiendo al sociólogo Robert. K. Merton:

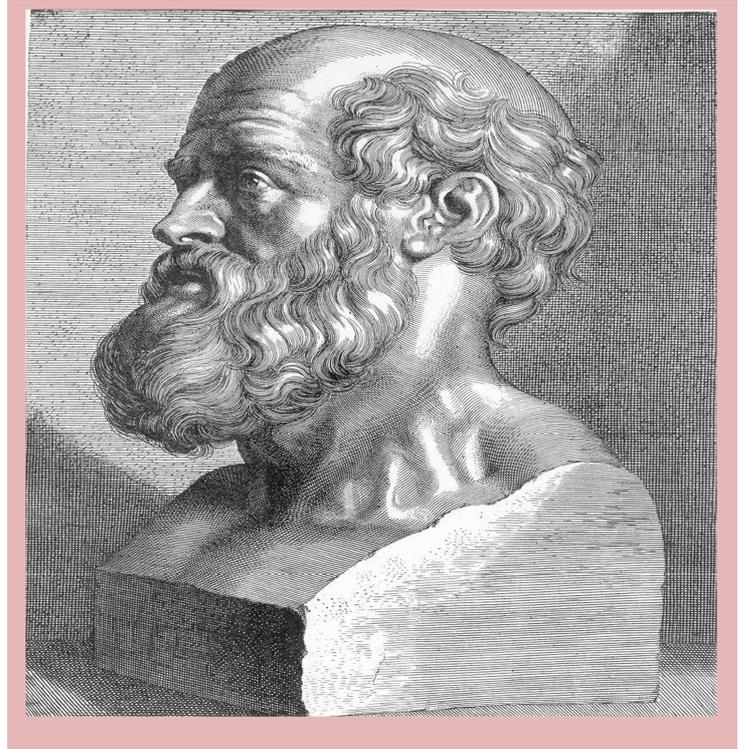
- ✓ **Universalismo.** Los juicios científicos deben ser objetivos y excluir los particularismos y los intereses propios.
- ✓ **Comunismo.** La ciencia es una empresa colectiva y sus resultados deben comunicarse y hacerse públicos.
- ✓ **Desinterés.** La ciencia debe actuar de forma desinteresada. El fraude científico conlleva la expulsión de la comunidad científica.
- ✓ **Escepticismo organizado.** Ante las creencias y los posibles nuevos conocimientos, se debe mantener una actitud de suspensión del juicio a la espera de un examen minucioso con criterios empíricos y lógicos.

Actividades y tareas

- ✚ **Elabora un código deontológico que incluya diez preceptos normativos con respeto a la profesión de policía, que un miembro de este cuerpo y fuerza de seguridad del Estado debe necesariamente cumplir. Reflexiona tu propuesta.**



Juramento de Hipócrates. Manuscrito.



Hipócrates de Cos

JURAMENTO HIPOCRÁTICO

<<Juro por Apolo, médico, y Esculapio, y por Hygeia y Panacea y por todos los dioses y diosas, poniéndolos por jueces, que este mi juramento será completo hasta allá donde tengo poder y discernimiento.

A aquel que me enseñó este arte lo estimaré lo mismo que a mis padres; participará de mi sustento y, si así lo deseara, participará también de mis bienes.

Consideraré a su descendencia como hermanos míos, enseñándoles este arte sin cobrarles nada, si ellos desean aprenderlo.

Instruiré por precepto, por discurso y en todas las otras formas, a mis hijos, a los hijos de aquel que me enseñó a mí y a los discípulos unidos por juramento y estipulación, de acuerdo con la ley médica, y no a otras personas.

Llevaré adelante este régimen, el cual de acuerdo con mi parecer y discernimiento será en beneficio de los enfermos y los apartará del perjuicio del error.

A nadie daré una droga mortal, aunque me fuera solicitada, ni daré consejo a tal fin. De la misma manera, no daré a ninguna mujer sustancias abortivas; mantendré mi vida y mi arte alejado de culpa.

No operaré a nadie por cálculos, dejando tal labor a quienes trabajan en esta práctica.

En cualquier casa en la que entre será para beneficio de los enfermos, absteniéndome de todo error voluntario o corrupción, y de lascivia con las mujeres u hombres, libres o esclavos.

Guardaré silencio sobre todo aquello que en mi profesión, o fuera de ella, escuche o vea en la vida de los hombres que no tenga que hacerse público, manteniendo estas cosas de manera que no se pueda hablar de ellas.

Ahora, si cumplo este juramento y no lo rompo, que los frutos de la vida y del arte sean míos, que sea siempre honrado por todos los hombres y que ocurra lo contrario si lo rompo y soy perjuro>>.