

UBA XXI
Introducción al Pensamiento Científico.

Unidad 1:

Paulo Freire: Primeras Palabras.

Paulo Freire: → Se apoya en la ética: la universal del ser humano.

- Ética que condena al sepultar la utopía y el sueño.

→ Esta convencido de la naturaleza ética del ser humano.

- Todas sus acciones, específicamente la educación, son prácticas éticas.

- El humano se construye constantemente → ahí es donde entra la ética.

Con ética → Responsabilidad

→ Transgredirla → Desvalor / Nunca virtud.

- Nosotros construimos nuestra propia presencia.

Human o: Condicionado → Pero NO determinado.

→ Así → la historia se construye por nosotros.

Freire ve a la historia como construcción humana.

→ Quiere romper con la visión mecanicista de la misma.

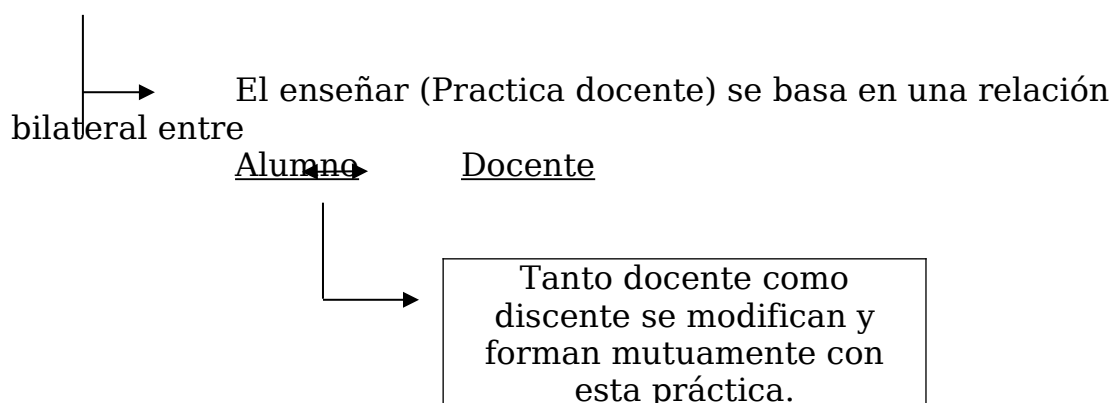
Ej.: La pobreza es error nuestro NO algo que viene con el mundo.

No hay docencia sin discencia.*

* Conjunto de funciones y actividades de los discentes (Los educandos = los alumnos)

La reflexión sobre la práctica docente, por parte del educador, es una exigencia de la relación teoría/práctica, sino la cual ambas pierden sentido (Teoría Palabrería; Práctica Activismo)

(Para Freire: Enseñar no es transferir conocimiento sino crear las posibilidades de su producción o su construcción.)



- Esta tarea del **Educador** refuerza la capacidad crítica del educando, su curiosidad y su insumisión.

con que deben ser capaces de ser

Debe trabajar con los educandos el **rigor metódico** aproximarse a los objetos cognoscibles (lo que sea aprendido).

```

graph LR
    A[con que deben ser capaces de ser] --> B[Debe trabajar con los educandos el rigor metódico aproximarse a los objetos cognoscibles lo que sea aprendido.]
  
```

- Para pensar acertadamente: → No hay que estar demasiado seguro de nuestras **certezas**.

Enseñar exige investigación.

Tarea del docente: Es ayudar en el transito de la curiosidad ingenua, propia al sentido común, y naturalmente presente en el ser humano, hacia la curiosidad epistemológica, que se vale de rigor metódico para producir conocimiento.

El profesor debe respetar el sentido común en su proceso de superación.

Enseñar exige respeto a los saberes de los educandos.



Profesor →
causas de ese saber.
↓
saberes enseñados.

No debe despreciar conocimiento

↓
Sino ayudar a conocer

Y poner en relación a los

Y hacerlos concientes de su posición.

(La curiosidad es inherente a la experiencia vital y viene siendo social e históricamente construida y reconstruida)

- El educador **no puede** des-decirse en sus acciones.
- Pensar acertadamente exige crítica y apertura a lo nuevo. Además del rechazo a la discriminación.

**La practica docente →
P2P**

Enseñar no es transferir conocimiento.



Exige conciencia del INACABAMIENTO.



Propio de la experiencia vital; pero solo en los humanos esa inconclusión se torno consciente.

Esto es lo que llevo a los hombres a la promoción del **SOPORTE** en **MUNDO**.

Soporte: Espacio al que el animal se prende “afectivamente” para resistir.

Espacio necesario para su crecimiento.

- Al movimiento de estos animales en su soporte les falta la conciencia de si mismos, y del soporte y su entendimiento, del cual resulta inevitable la comunicabilidad de lo entendido, el asombro de la vida misma, de lo que es misterioso.

No tienen libertad de acción, por eso no tienen ética.

- Mientras más grande se hizo la colaboración entre mente y manos, el soporte se fue convirtiendo en **MUNDO** y la **VIDA** en **EXISTENCIA**.

Así surgió el bien y el mal, de ahí lo importante de la practica formadora y así también se vuelve importante la esperanza, por que sabemos que las cosas pueden empeorar, pero también que es posible intervenir para mejorarlas.

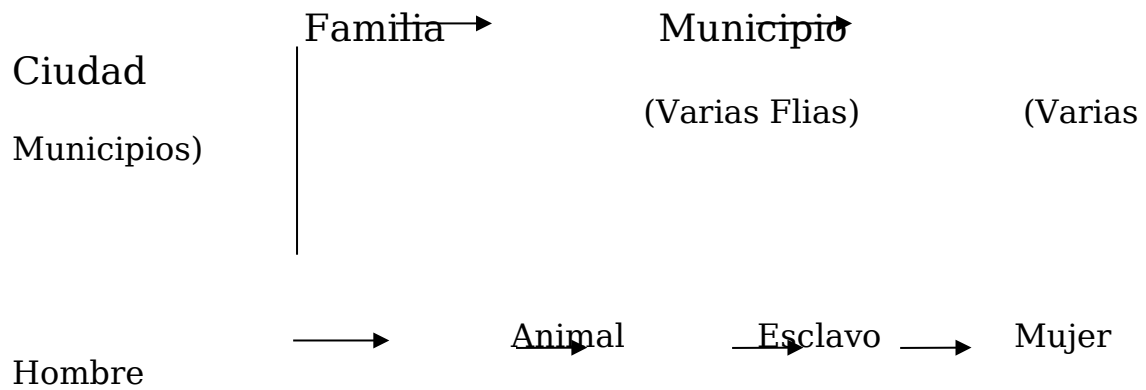
Por todo esto enseñar es un acto político.

Ejercer mi curiosidad de manera correcta es un derecho que tengo como persona por el que es licito luchar; enseñar debe **estimular la pregunta**.

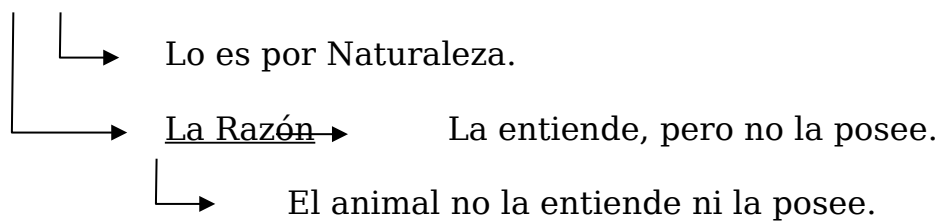
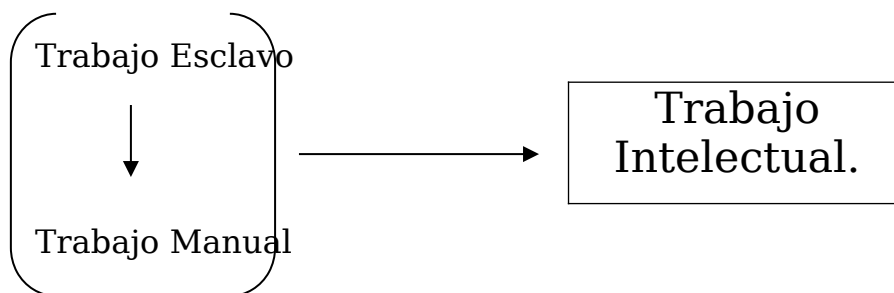
Unidad 2:

Época en la que surgió el Pensamiento Científico.

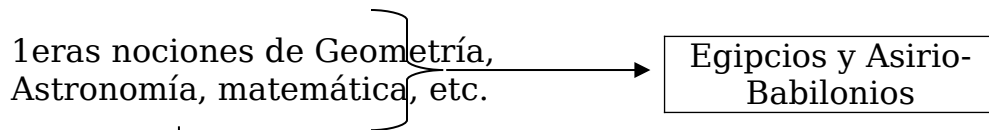
└─ Aristóteles: Estructura Social:



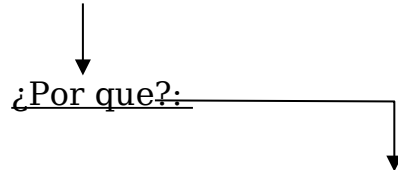
Esclavo - Cosa



Surgimiento del Pensamiento Científico.
Ludovico Geymonat.



Pero se le atribuye el comienzo del Pensamiento Científico a los griegos.



Pitágoras, por ejemplo, transformo el estudio de la matemática en una enseñanza con principios generales que trataba de problemas más abstractamente y con inteligencia pura. Esta transformación es la novedad que trajeron los griegos y el por que se les atribuye a ellos el comienzo del P.C.

Esto señala el comienzo de una investigación científica racional irreducible a las experiencias de la vida cotidiana.

L. Geymonat:

- Comienzos del PC: Las 1eras nociones de astronomía, geometría, etc., fueron hechas por los egipcios y los asirio-babilonios. Sin embargo el comienzo del PC se le atribuye a los griegos.
- Pitágoras convirtió el estudio de las matemáticas en una enseñanza con principios generales y que estudia los



problemas mas abstractamente y con la inteligencia pura.

Esta es la novedad que introducen.

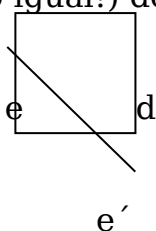
- Los griegos afirmaron la exigencia de la demostración.

El carácter científico primitivo se manifestó demostrando con mayor generalidad la imposibilidad de la existencia de categorías contradictorias.

- Y el inexorable desarrollo de todas sus consecuencias.

Ejemplo:→

El teorema de Pitágoras llevó al descubrimiento de segmentos inconmensurables entre si. Es decir segmentos que no pueden contener una medida, por más pequeña que sea, un número exacto (No igual!) de veces.



$$e = 3\text{cm}$$

$$e' = 3\text{cm}$$

$$e^2 + e'^2 = d^2$$

$$3^2 + 3^2 = d^2$$

$$18 = d^2$$

$$\sqrt{18} = d$$

Tiene coma!

Carácter primordial del P.C.

Según Aristóteles: Lo que impulso a los hombres a las primeras investigaciones fue el **asombro**.

Pero el **asombro** por si solo no es suficiente para iniciar una investigación; la ciencia nace con la producción de medios para sondear lo asombroso. *2

La filosofía de la ciencia da a estos medios el nombre de técnicas.

El asombro inicial mediante las técnicas se convierte en el asombro contrario, por que se comprende claramente la razón del descubrimiento que asombró (ej. Que en un cuadrado el lado y la diagonal sean conmensurables.)

- La primera técnica utilizada fue el lenguaje (común), pero al poco tiempo se mostró ineficaz por descubrirse en este, defectos insitos que llevaron a muchas confusiones e inexactitudes.

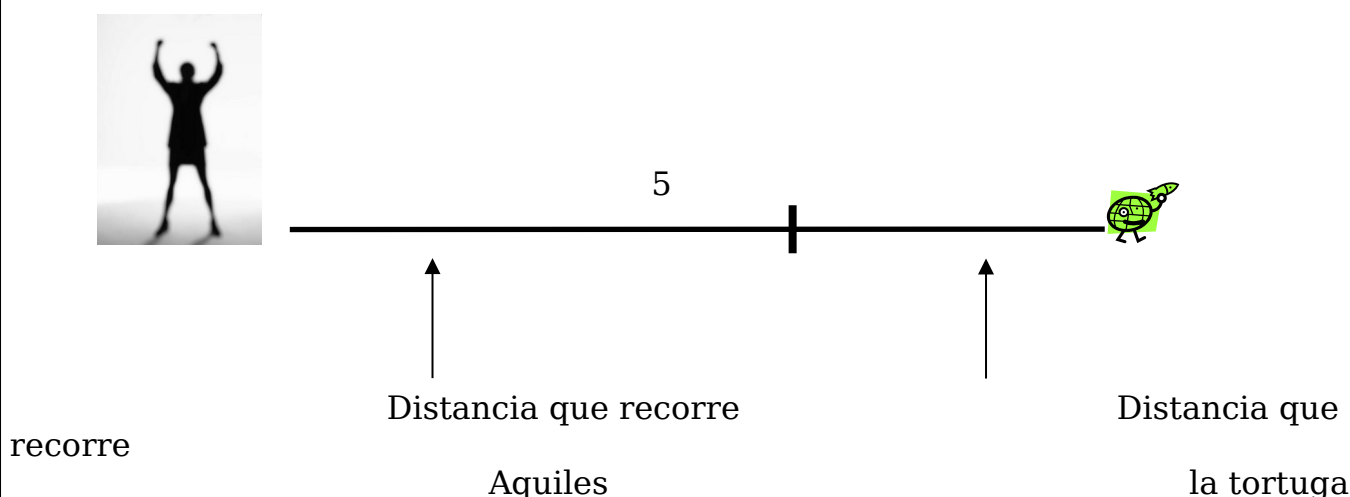
Esta crisis del lenguaje común constituyo una de las etapas más importantes en la construcción del P.C., por que posibilito la creación de Sistemas con coherencia controlada, es decir, **Sistemas Racionales.**

La reflexión profunda sobre el lenguaje fue mayormente desarrollada por los sofistas.

*2 El factor determinante del progreso fue el abandono de toda actitud pasiva, fatalista (ver freire)

Sobre una recta se mueven Aquiles y una tortuga. El primero con una velocidad de 100 veces mayor que la segunda. Cuando parten, Aquiles sale con un retraso (5) con respecto a la tortuga.

Mientras Aquiles recorre 5, la tortuga recorre $5/100$ y así sucesivamente. Haciéndose cada vez más chica la distancia que los separa pero nunca la alcanza.



- Los Sofistas se servían del arte de la palabra (con paradojas, demostrando tesis contradictorias) para demoler los prejuicios arraigados en la sociedad contemporánea.

A modo de ejemplo, una antinomia de Zenón (No sofista) que cuestiona el sentido ordinario de la palabra/concepto de **Movimiento**.

Zenón así expone la infinita divisibilidad del espacio y el tiempo y la oposición entre esta divisibilidad y los resultados de la experiencia.

- El fruto de las discusiones llevadas a cabo por los griegos para demostrar ciertas tesis, refutar otras, etc., cuya culminación fue el Organon de Aristóteles
fue el reconocimiento de los defectos estructurales del lenguaje común y la búsqueda de lenguajes mas precisos, mas controlados, mejores para la investigación científica.
- La primera tentativa lograda de construir un lenguaje científico riguroso fue “Elementos” de Euclides.

En él están los conocimientos primitivos de la geometría (no descubiertos por Euclides), con los axiomas y postulados que valen para ellos, y cualquier proposición estará incluida en la medida en que se deduzcan de estos principios según reglas claras, coherentes, con la lógica; estos principios son claros y evidentes y sobre ellos no cabe discusión.

Es el primer ejemplo de una técnica expositiva rigurosa irreducible al lenguaje común.

Platón

“Alegoría de la caverna”

Cuadro imaginario que ejemplifica al hombre según este o no educado.

Hombres encadenados en una caverna que solo ven las sombras de las cosas que pasan detrás de ellos, cercanos a una abertura de la de la caverna por la que pasa la luz que proyecta las sombras.

Un hombre sacado a la fuerza de la caverna, al principio se resistiría y luego estaría cegado por la luz, hasta el momento en el que se habituase y en ese momento consideraría más real al nuevo mundo y se consideraría dichoso en relación a sus compañeros de la caverna, sin querer volver a su antigua vida.

Si volviese a la caverna y contase sus aventuras seria rechazado.

La caverna es el mundo visible; el mundo exterior es la verdad, el conocimiento verdadero.

La educación, en ese caso, no es la encargada de infundir visión en estos hombres alegóricos, sino de dirigirla y guiarla en la ceguera que produce la luz.

Esta facultad de conocer, de ver, puede ser útil o inútil, ventajosa o perjudicial según como este usada.

Aristóteles
Metafísica - Libro1

Capitulo 1:

Hombres →
|
→
los demás.

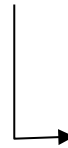
Deseo de saber.

Se prefiere el conocimiento visible, a todos

Este conocimiento no produce la memoria en ellos, **al paso que la produce en los humanos.**

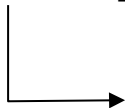
Animales →

Reciben facultad de conocer.

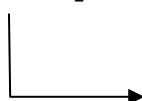


La capacidad de aprender
esta en los
Que agregan el OIDO a la
MEMORIA

El humano posee ARTE y RAZONAMIENTO.



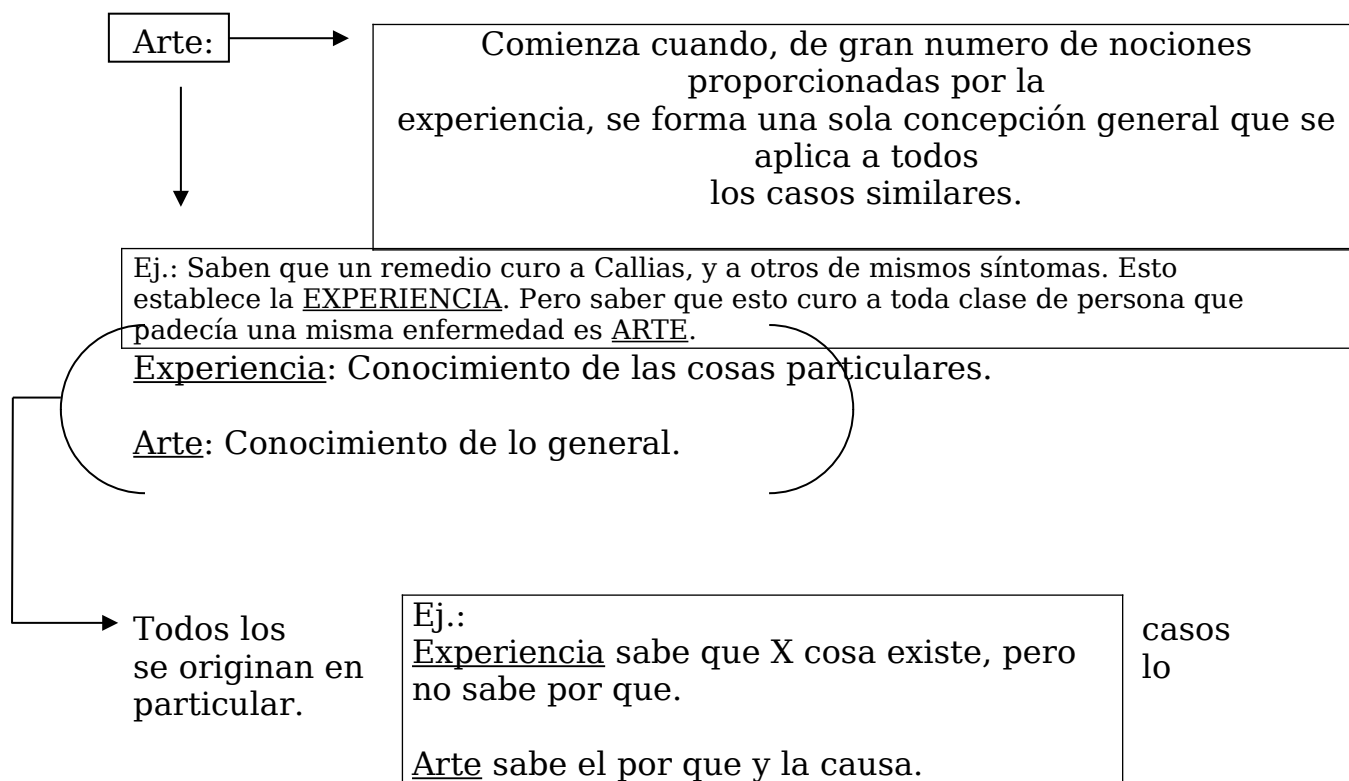
La Experiencia proviene de la memoria.



Se asimila a la **ciencia** y al **arte**



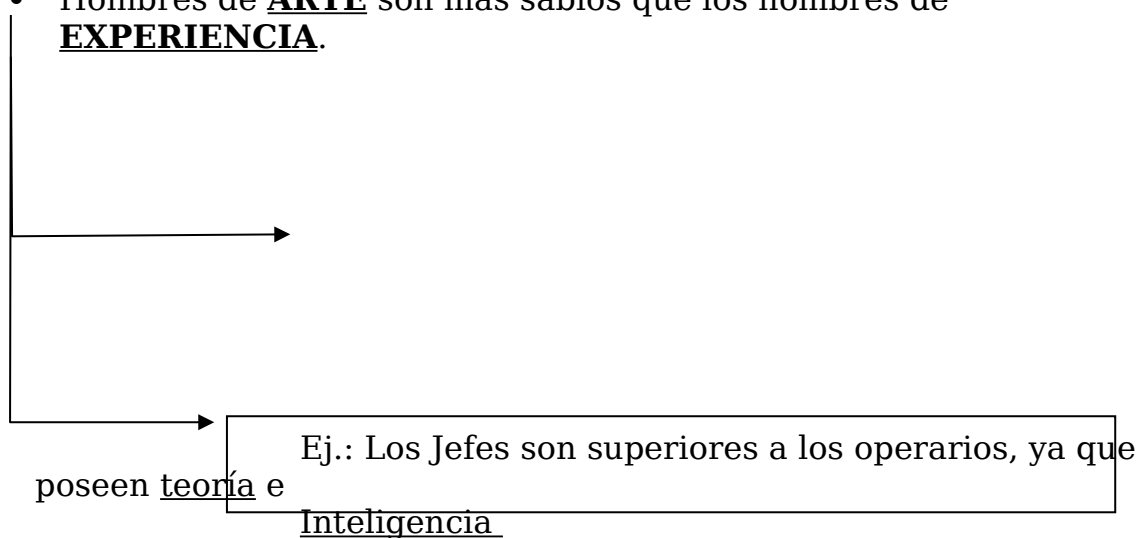
Por la **experiencia** progresan la **ciencia** y el **arte**.



Poseer teoría sin experiencia provocaría la equivocación en el tratamiento.

Conocimiento e Inteligencia → ARTE.

- Hombres de ARTE son más sabios que los hombres de EXPERIENCIA.



- El arte, más que experiencia, es CIENCIA.

└────────→ Hombres de arte pueden enseñar. Hombres de experiencia **NO**.

El creador de un arte cualquiera, no es admirado por todos por que si, sino por causa de su ciencia y por ser superior a los demás.

Las artes se multiplicaron destinándose a **necesidades** y **deleites**. Estos surgen donde había lugar para el reposo, por ejemplo, las matemáticas.

- La filosofía es la ciencia que investiga las primeras **causas** y **principios**.

Hombre de experiencia es más sabio que el que solo tiene conocimientos sensibles, pero a su vez es menos sabio que un hombre de arte.

Capítulo 2:

- Filosofía como ciencia.

El filósofo se lo ve como conocedor del conjunto de las cosas, pero sin tener la ciencia de cada una de ellas en particular.

Conocimiento que se logra sin esfuerzos no tiene nada de filosófico.

- Quien tiene nociones más rigurosas de las causas y mejor las enseña, es mas filosofo que los demás.
- Entre ciencias, **la que busca por si misma, solo por saber**, es mas filosófica que las que investigan por resultados.
 - La que domina a las demás ciencias, es más filosófica que las subordinadas a otras.
- El filósofo no debe aceptar leyes, y si darlas.
Ni debe obedecer a otro, sino obedecer al que sea menos filósofo.
- El filósofo posee la ciencia de lo general, y también posee la ciencia de todas las cosas.
 - El filósofo sabe todo lo comprendido bajo lo general.

Ciencias de principios son más rigurosas.

Las que recaen en principios son más rigurosas que las que tienen objetos múltiples.
Por ej.: La aritmética es más rigurosa que la geometría.

Las que investigan causas son las que mas pueden enseñar, ya que los que exponen las causas de cada cosa realmente enseñan.

Conocer y **saber**, solo por *saber* y *conocer*, es carácter de la ciencia de lo más científico que existe.

- Lo mas científicote constituye por principios y causas.

└─→ por esto conocemos las demás cosas.

La **ciencia suprema** es la que conoce el por que debe hacerse cada cosa.

Lo que en un principio movió a los hombres a hacer investigaciones filosóficas fue la **ADMIRACIÓN**, primero tratando de entender lo que estaba a su alcance, y luego yendo más allá, por ejemplo, las fases de la luna, curso del sol, planetas y creación del universo.

En principio filosofaban para no ser ignorantes. Se dedicaban a la ciencia para saber y no con intención de utilidad.

La **filosofía** es la única ciencia que puede llamarse libre, ya que depende de si misma.

- Es propiedad de dios, es divina, trata cosas/temas divinos.
- Tiene doble carácter.

Dios: Causa y principio de todas las cosas.

Solo el puede tener una ciencia semejante.

Las demás ciencias tienen más relación con nuestras necesidades.

Fair Teresa Guiber.

“El texto sobre la ciencia”

Hacer es más importante que reflexionar sobre lo que hacemos.

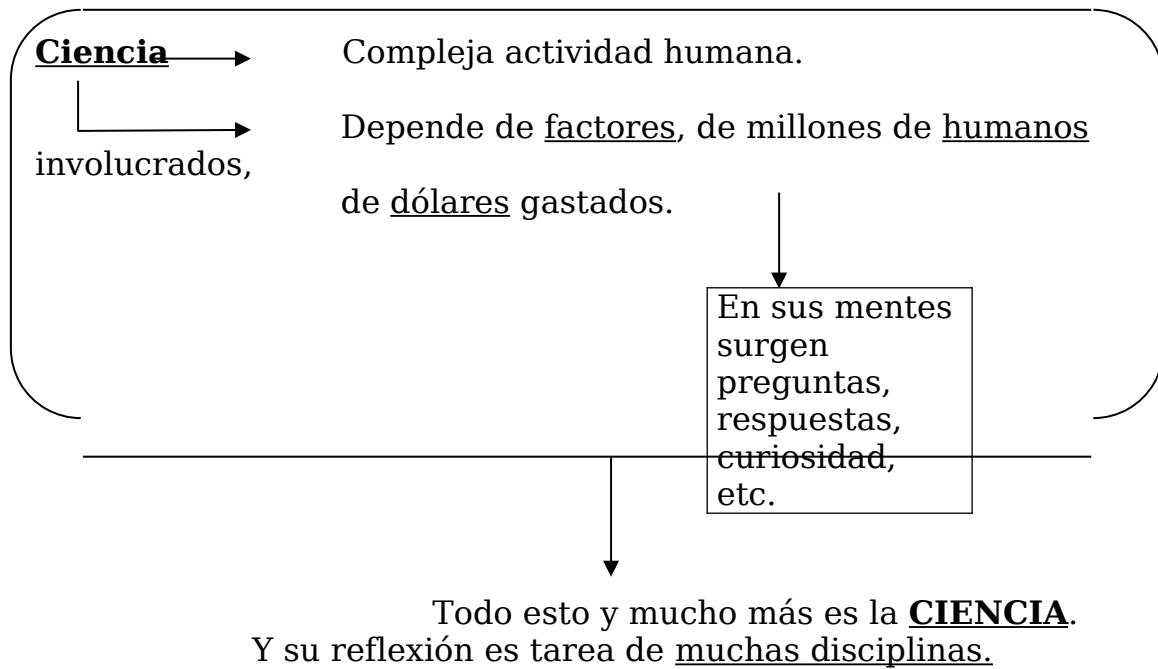
└─ Ej.: Gramática es parasitaria del habla.

habla y la Mucho antes de que alguien quisiera reflexionar sobre el gramática, la gente ya hablaba.

escritores, etc. no Ejemplo: Los grandes oradores, conversadores, han tenido idea de la gramática.

- La reflexión sobre la ciencia, la filosofía de la ciencia, es una actividad PARASITARIA de la ciencia misma y muy posterior a ella.

- Los científicos no saben nada de la filosofía de la ciencia.
Y los filósofos de la ciencia no aportan al progreso de la misma.



Actividad Científica: Produce muchos resultados. (Viajes, salarios, negocios, sorpresas, etc.) Esfuerzos,

También produce un **SABER** distinto al común. Mas sistematizado, de más alcance y preedición.

Para esto se introducen nuevos conceptos, nuevos métodos, se formulan leyes, hipótesis, etc. Y en algunos casos mas avanzados construyen **teorías**.

Teorizar abre nuevas posibilidades que no tenia el mero hablar.

Construir, cambiar, y manejar teorías constituye la culminación intelectual de la empresa científica.

Estado actual de la cuestión.

Platón plantea: ¿Puede el hombre alcanzar conocimientos absolutos?
(Que no cambia, que depende de si mismo)

Es decir, conocimientos universalmente validos, cuya validez sea impermeable a la historia, a las variaciones, psicológicas y culturales.

Fija el ideal de conocimiento absoluto como meta del conocimiento racional.

Desde que Platón fija este ideal, la ciencia y la filosofía giran en torno a él.

- Solo el conocimiento que no cambia es absoluto y solo el conocimiento absoluto es racional.

→ Entonces: El conocimiento racional no puede salirse de si mismo, no debe recurrir a la experiencia.

Esto nos lleva a:

El método axiomático:

Euclides parte de solo 5 principios evidentes que no requieren demostración (estos principios son los axiomas) y que sirven de base para todo el árbol de teoremas (que surgen de estos principios).

Este sistema se construyo usando solamente la lógica, sin buscar puntos de apoyo en la realidad y sin embargo da cuenta, bastante precisamente, de esta.

- Se creo una ciencia capaz de fundarse a si misma.

Entonces:

Se sabe que el ideal platónico puede realizarse al menos de manera parcial.

Una vez conquistando un campo (como el de la geometría) nada impide aplicar el mismo método para ir conquistando progresivamente la totalidad.

Unidad 3:

Raúl Cerdeiras
“Galileo Galilei en el escenario del mundo”

La historia se construye de excepciones, de personas que irrumpen para contradecir un orden dado. Como Galileo.

En la escena de la ciencia

La Física Aristotélica (vigente en la época de Galileo) tiene 2 principios importantes:

- Cada elemento de la naturaleza es una sustancia que lo constituye como tal.
- Existe un orden (Cosmos) inmutable como las sustancias, cada cosa, de esa manera, deberá estar en el lugar que le corresponda, su lugar natural.



Ej.: Las cosas terrestres (ej. Piedra) son atraídas por la tierra o el fuego se mueve hacia las alturas, buscando al sol.

El estado de perfección de esta Física es el de reposo total.

Toda esta concepción esta estrechamente relacionada con la experiencia cotidiana y por eso era tan resistente.

- Galileo no desarrolló y profundizó los principios aristotélicos de la física de su época sino que para desarrollar su pensamiento tuvo que aniquilar la concepción aristotélica que para él no operó como un antecedente sino como un OBSTÁCULO.
- A su vez reformuló la manera de entender el valor de la experiencia en relación con el método científico. Su pensamiento apunta a las relaciones, que son ABSTRACTAS, FORMALES y MATEMATIZABLES y no apuntan a la naturaleza o sustancia de los objetos como el pensamiento de Aristóteles.

NUEVO PRINCIPIO DE GALILEO:

Todo esta en movimiento uniforme y rectilíneo salvo que una fuerza altere este estado. Un objeto si no está sometido a ninguna fuerza permanecerá en reposo o en movimiento uniforme rectilíneo.



Este objeto no existe en la realidad, no es empírico sino formal y abstracto y sin embargo sirve para acceder el conocimiento de objetos de la realidad.

“Para decir algo de la realidad en términos científicos hay que romper con la experiencia inmediata.”

- En Galileo es la teoría la que dirige la mirada y gobierna el experimento.
- Su labor científica no se empeña en mostrar sino en demostrar y no se demuestra por los sentidos sino por el cálculo.

En la escena de la Política

“La ciencia para nacer o para crecer necesita contradecir un saber anterior y si este saber se forma parte de los fundamentos sobre los cuales se apoya la ideología dominante del poder, entonces el conflicto sale del área de la controversia teórica para introducirse en el corazón mismo de la política.”

La Física de Galileo precisaba la destrucción de la física aristotélica y el geocentrismo de Tolomeo, ambas concepciones aceptadas por la Iglesia Católica, cuyo poder era hegemónico en esos tiempos.

El poder establecido se estaba derrumbando al ritmo de una crisis política y económica.

El feudalismo estaba debilitado.



Por eso el poder reinante estaba a la defensiva.

PERO los descubrimientos de Galileo posibilitaban un desarrollo técnico útil a la producción económica; de ahí una de las razones por la cual el pensamiento de Galileo sobrevivió al enfrentamiento con el poder.

Además sus enseñanzas no fueron en Latín con lo cual acercó la ciencia a más sectores sociales.

En definitiva, las ideas de Galileo sobrepasaron el área específica de la controversia en la ciencia para afectar áreas políticas y sociales.

En la escena de la Filosofía

- Al fundar una ciencia se está haciendo filosofía por que hace falta una mutación en la manera de ver el mundo.
Esta filosofía está implícita en su reflexión científica.

Las características más importantes de esta nueva filosofía son:
El fundamento del mundo ya no es Dios, un ente divino y trascendente sino que es el HOMBRE con su razón y su capacidad de ejercer el ejercicio metódico de la duda.

Las certezas alcanzadas con la razón tienen la misma jerarquía que la certeza divina (la diferencia se da en la cantidad de certezas, dios las tiene todas, el hombre algunas.)

La tierra deja de ser el centro del universo y el hombre puede ocupar el lugar que antes sólo pertenecía a dios.

Entonces, el núcleo, el centro, es la razón humana.

Bertold Brecht **Galileo Galilei**

1

Galileo profesor de matemáticas en Padua, intenta demostrar la validez del sistema de Copérnico a Andrea, el hijo del Ama de llaves.

Comienza por hablarle a Andrea de los nuevos tiempos que se avecinan, de cómo la humanidad estuvo viviendo en la oscuridad y en la mentira y como las nuevas ideas van a cambiar el mundo; Luego, para explicarle las ideas de Copérnico, que el pequeño no logra entender, procede por derrumbar mediante argumentos lógicos y ejemplos simples las ideas preconcebidas de Andrea (que Galileo sabe erróneas), enseñándole a *observar* el mundo; de esa manera, el niño entiende estas nuevas ideas.

Luego entra escena la Sra. Sarti, madre de Andrea, y reprende a Galileo por meter esas ideas nuevas en la cabeza de su hijo y por su desordenada manera de manejar la economía hogareña. Galileo no le da importancia. Se ve además como la mente de Andrea, por ser más joven, es más permeable a las nuevas ideas a diferencia de la mente adulta de la señora Sarti.

Luego viene Ludovico, un joven que fue mandado a aprender la nueva ciencia con Galileo, a cambio de un sueldo para el científico. Galileo acepta a regañadientes, al tratarse de un joven sin ningún interés en la ciencia, pero se ve obligado a aceptar a causa de sus penurias económicas. Andrea se queda sin más enseñanzas.

A continuación entra el secretario de la universidad a comunicarle a Galileo que su requerimiento de un aumento de sueldo fue rechazado. Galileo se queja de que debido a su bajo sueldo pagado por la universidad le es necesario dar continuamente clases particulares y eso no le deja tiempo para aprender a él mismo y hacer sus investigaciones y nuevos descubrimientos; El secretario le contesta argumentando que a pesar de ser una persona controversial para la Iglesia la universidad le garantiza libertad en sus investigaciones científicas y que si requiere más dinero que entonces

invente algo (como Galileo ya lo hizo) que de réditos económicos, además de, de alguna manera, comunicarle que no debe seguir divulgando teorías heréticas. Galileo le dice que tiene una nueva invención de las características que precisan, el secretario se contenta y se va. Galileo le dice a Andrea que no divulgue más lo que él le enseña.

2

El Colegio Romano, el instituto de investigaciones del vaticano confirma los descubrimientos de Galilei.

Mientras esperan a que los astrónomos del vaticano confirmen o refuten los descubrimientos del Galilei los monjes y los altos representantes de la iglesia se burlan de las teorías de Galileo, por ser contrarias a las de Aristóteles, aceptadas por las sagradas escrituras. Les parecen teorías inaceptables. Se burlan de él y lo tratan de hereje. Finalmente entran los Astrónomos para comunicarles a todos que las teorías de Galileo son exactas.

Posteriormente la Inquisición pone la teoría de Copérnico en el Index.

3

Una conversación entre un pequeño monje y Galileo.

El monje le habla a Galileo sobre sus padres, unos pobres campesinos dedicados a un trabajo muy sacrificado, hundidos en la pobreza. El monje argumenta que al difundir las nuevas ideas de Galileo se caería el sistema en el que la pobre gente cree y la única idea en la que encuentran consuelo a sus constantes sufrimientos. Al caerse la idea de la centralidad de la tierra en el universo y convertirse en un punto diminuto la idea de ocupar un lugar central en la mirada de dios se debilita; entonces perdería sentido una vida tan sacrificada y se les quitaría el sostén a las vidas de estas personas.

Galileo se burla de esta idea, por que considera que los sufrimientos de estas personas se deben a acciones políticas y el consuelo divino no soluciona sus problemas sino que los mantiene mansos y ciegos ante las injusticias que los aquejan y, en todo caso, el proporcionarles conocimientos verdaderos les daría un poco más de poder para revertir su condición injusta.

Galileo recibe la orden de la Inquisición de trasladarse a Roma para ser juzgado.

4

Un Inquisidor convence al Papa de que sea más estricto con las nuevas teorías al explicarle las consecuencias de la difusión de estas.

Galileo es obligado a abjurar y a revocar sus teorías.

5

Galileo vive hasta su muerte en una casa de campo en las cercanías de Florencia como prisionero de la inquisición.

Las teorías de Galileo no pueden ser divulgadas y este se encuentra prisionero; sin embargo en algunos países si pueden enseñarse. Se lo ve a Galileo vencido.

Llega Andrea que se esta yendo de viaje a Holanda para estudiar ciencia. Galileo le entrega sus **Discorsi**, donde continúa sus teorías. Galileo los escribió a escondidas. La sumisión de Galileo sólo era aparente.

Galileo luego habla de la hipocresía del sistema en el que vive. De cómo desde la Iglesia y la religión se defiende la miseria de la mayoría y luego pone de manifiesto la necesidad que tiene la ciencia de una ética que la sostenga y de que la tarea de la ciencia es aliviar las fatigas de la existencia humana.

Miguel Benasayag

Pensar la libertad

A fines del siglo XV Europa estaba dividida entre las fuerzas reaccionarias del Vaticano y las nuevas ideas, teorías y prácticas progresistas que iban a cambiarlo todo radicalmente.

El cambio:

- La realidad se convertía en una continuidad temporal basada en un pasado que conducía a un futuro. Nace el concepto de progreso.
- La historia, entonces, posee un sentido accesible: los hombres deben luchar para que este se realice.



El “Fin de la historia” (a donde esta se conduce y culmina) se enunció como concepto, ya no como un semi-ente, algo predeterminado e imposible de cambiar, este ya no se daba en el más allá; sino que es la conclusión de un devenir en el que el hombre participa, el nombre que tomó fue el de **UTOPIA**.

- En este contexto surgieron revueltas campesinas. Sublevaciones que generalmente terminaban en terribles masacres de campesinos, pero que tenían un efecto positivo sobre la Burguesía, ya que debilitaba el poder de la nobleza. De hecho, los burgueses y los artesanos al principio apoyaban estas revueltas e incluso participaban en ellas pero al tiempo abandonaban a sus aliados y recogían las ganancias que resultaban del debilitamiento de la nobleza.

Para la Iglesia estas sublevaciones llamadas milenaristas eran vistas como una herejía, ya que el hombre no debe ser libre, sólo bueno.
--

- Este nuevo humanismo construyó la idea de que la realidad es **racional**.
- Hace su aparición la imprenta que pone textos antes reservados para una minoría al alcance de muchos.
- Nace la idea de una relación directa entre el hombre y la divinidad. La relación entre Dios y el Hombre se puede dar sin intermediarios.

Las reacciones a la ruptura

Esta nueva visión del mundo, sin embargo, estaba lejos de ser aceptada completamente por toda la gente ya que una ruptura de

este tipo, masiva y general, que rompe bruscamente con el pasado, tiende a producir angustia.

La nueva concepción del mundo no había alcanzado todavía una coherencia y una lógica tal como para suplantarlo el antiguo mundo ordenado y orquestado a partir de una armonía metafísica y sobrehumana.

Actualmente la convicción de que el pensamiento determinista alcanzó sus límites tampoco es escuchado como una buena noticia.

Galileo y la mathesis universal

- El universo está escrito en lenguaje matemático.
- Se sustituye a la experiencia sensible por la razón, se sustituye un universo concreto por un universo abstracto.
- Se abandona la idea de entes aislados e inmutables y se crea el **concepto** como eje de toda racionalidad para referirse al mundo.



Todo este pensamiento está estructurado en la creencia en la **razón**.

En definitiva las leyes de la práctica empírica por que son ante todo hipótesis de la razón y, si se revelan justas, es por que coinciden con la racionalidad intrínseca de la realidad.

Todo este sistema, más allá de ser revolucionario en sus comienzos, terminó por encontrar en la modernidad (que es su consecuencia) nuevos puntos de orientación tan fijos y consistentes como lo eran en el feudalismo. Cae en la creencia. En el feudalismo era la creencia en Dios, en la modernidad la creencia en la Razón. Es posible, igualmente, que esta estructura basada en la creencia de un absoluto sea intrínseca a la esencia humana.

Alexander Koyré

Estudios de historia del pensamiento científico **Galileo y la revolución científica del siglo XVII**

La ciencia moderna no brotó perfecta y completa de la cabeza de Galileo y Descartes, sino que es el producto de un largo esfuerzo del pensamiento.

La física moderna estudia en primer lugar el movimiento de los cuerpos que pesan, es decir, los objetos que nos rodean.



Por ello su esfuerzo en explicar los hechos y fenómenos de la vida cotidiana.

SIN EMBARGO la física moderna no debe su origen sólo a la Tierra. Lo debe en igual medida a los **cielos**. Y es en los cielos donde encuentra su perfección.

La física moderna tiene su fuente de estudios en el estudio de los problemas astronómicos



Esto implica el abandono de la concepción medieval del cosmos, esto es, unidad cerrada de un todo, donde el cielo y la tierra están sujetos a leyes diferentes.

Física moderna →
extendido, leyes



Conjunto abierto e indefinidamente
fundamentales lo gobiernan en su totalidad.

Ley de inercia su ley más fundamental (No lo enunció Galileo, pero está implícito en su mecánica).

Ley de inercia: Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza altere este estado.

Esta concepción, a nuestros ojos muy simple y evidente, no es simple y evidente en si misma sino que sólo lo es en la medida en la que forma parte de cierto conjunto de conceptos y axiomas. Para que esta idea sea evidente y clara hubo que crear un marco que la contenga, reformar la ciencia y la filosofía.

Podemos pensar que el principio de inercia deriva de la experiencia y la observación, pero esto es erróneo ya que nadie nunca pudo ver un movimiento de inercia tal como está enunciado ya que este movimiento no existe en la realidad, es un **concepto** producto de la razón.

- Implica una concepción del espacio identificada con la geometría euclidiana.
- El movimiento es un estado que no altera al objeto, no es un proceso de cambio, está en el mismo nivel ontológico del ser.

Sin embargo el sentido común sigue siendo medieval y aristotélico.

La física de Aristóteles no es un conjunto de incoherencias, sino una teoría con una base filosófica muy profunda. Además concuerda estrechamente con el sentido común y la experiencia cotidiana.

Física aristotélica

- ↓
- La matemática es incapaz de captar la experiencia sensible. No son compatibles. La matemática no es capaz de captar cualidades y movimiento.
 - El movimiento es cambio, y todo cuerpo en movimiento está sometido a un proceso de cambio. El movimiento afecta al cuerpo que se mueve.
 - Para analizar el universo hay que primero tener en cuenta su orden natural. El cielo y la tierra no pueden estar sometidos a las mismas leyes.

La buena física se hace a priori. La teoría precede al hecho. La experiencia es inútil, por que antes de toda experiencia poseemos ya todo el conocimiento que buscamos. Las leyes que gobiernan los cuerpos materiales son leyes de naturaleza matemática Y estas leyes las encontramos, no en la naturaleza, sino en nosotros mismos, en nuestra inteligencia, en nuestra memoria, como **PLATÓN** nos lo ha enseñado otras veces.

Se puede decir que Galileo era Platónico.

Mario Di Bella

Thomas Kuhn y las revoluciones científicas

La concepción inductivista de la ciencia

Desde fines del siglo XIX hasta mediados del siglo XX el prestigio de la ciencia creció vertiginosamente. Y se convirtió en un parámetro desde el que se juzgaba.

Este prestigio se debió en buena medida a su método que se suponía infalible.

La opinión era que las teorías científicas se derivan de los hechos de la experiencia adquiridos mediante la observación y la experimentación. Este conocimiento era **objetivo**, no interesa quien lleve a cabo la actividad sino los resultados de dicha actividad.

↑

Esta opinión coincide con lo que el autor Chalmers llama como

INDUCTIVISMO INGENUO



- La investigación científica comienza con la observación pura de los hechos. Observación por medio de los sentidos, sin prejuicios, sin teorías previas en las que basarse sin ideologías que deformen la realidad.
- Cada observación, el científico la traduce al plano lingüístico en un enunciado observacional. Y partir de estas observaciones será posible adquirir una ley universal (Un científico viaja por el mundo y todos los loros que ve son verdes, entonces: todos los loros son verdes.)



Dos problemas

- No existe la observación pura de los hechos. Siempre hay teorías y conceptos previos. (problema epistemológico)
- A pesar de que las premisas sean todas verdaderas la conclusión no lo es necesariamente. (Problema Lógico)

En base a estos dos problemas es que los defensores del método hipotético-deductivo critican al inductivismo ingenuo.

El método hipotético-deductivo

Método creado y difundido por Karl Popper y Carl Hempel.

- El origen de una investigación científica esta dado por un problema; una situación que desborda todo el conocimiento científico que se posee hasta entonces. Se plantea una pregunta.
- Para responder a esta pregunta los científicos arriesgan conjeturas, formulan hipótesis. Una hipótesis es un enunciado cuya verdad se desconoce, pero que el científico cree válido por los elementos de juicio que tiene, producto de investigaciones anteriores. No hay otra posibilidad de abordar los problemas que desde lo que ya se sabe.



Estas hipótesis deben ser sometidas a la experiencia para probar si son verdaderas o falsas. De las hipótesis se deducen **consecuencias observacionales**. Estas hacen referencia a los efectos observables esperados en caso de que la hipótesis sea verdadera.

Según Hempel (Confirmacionismo) Si las consecuencias observacionales no se cumplen entonces la hipótesis es falsa y si las consecuencias esperadas se cumplen la hipótesis no queda verificada definitivamente sino que se va confirmando probabilísticamente, cuantos más efectos favorables, más posibilidades de que sea verdadera.

Según Popper (Falsacionismo) Si las consecuencias observacionales no se cumplen, la hipótesis es falsa; en cambio si los efectos esperados se cumplen la hipótesis sólo queda corroborada provisoriamente por que no ha podido probarse que es falsa.

Kuhn y la nueva filosofía de la ciencia

Kuhn formula una crítica a la filosofía de la ciencia de Popper y Hempel, argumentando que la filosofía de las ciencias anterior no resiste una confrontación con la realidad social inserta en el devenir histórico.

Kuhn acentúa el carácter social de la ciencia.

Según Kuhn el progreso de una disciplina científica se da con el abandono de una estructura teórica y su reemplazo por una incompatible con la anterior. Una revolución científica es un cambio de **PARADIGMA**.

Marco conceptual de una determinada disciplina científica o de un grupo de disciplinas científicas, consensuado y compartido por la comunidad científica.



Cuando la comunidad científica va adoptando por consenso un paradigma sus integrantes se ponen de acuerdo en fijar los límites de su actividad, reglamentarla y definen con que instrumental metodológico y técnico se llevará a cabo su actividad. Se ponen de acuerdo en lo esencial, los principios éticos y algunos principios filosóficos generales.

Este cambio se da de a poco, a lo largo de un proceso histórico. El criterio de científicidad de una teoría es el consenso o la falta de consenso por parte de la comunidad científica.

El progreso científico según Kuhn

El progreso es discontinuo y no acumulativo

Discontinuo por que tiene etapas bien diferenciadas a lo largo de ese proceso:

- **Preciencia:** La comunidad científica permanece atomizada en diferentes escuelas sin poder articular un único paradigma, no logran ponerse de acuerdo en lo esencial. En su opinión algunas ciencias sociales como la psicología está atravesando esta etapa.
- **Ciencia normal o madura:** La comunidad científica ha consensuado y se rige por un único paradigma. En esta etapa hay progreso acumulativo. En esta etapa la tarea de la comunidad científica es resolver enigmas (problema que en primera instancia puede ser resuelto dentro de los marcos del paradigma) Se acumulan paradigmas resueltos. Sin embargo, aparecen problemas, enigmas que se resisten a ser resueltos dentro del paradigma, llevan el nombre de **anomalías**, y si estas anomalías son graves y varias, afectan intereses de variados tipos y su no resolución va destruyendo los pilares en los que se apoya el paradigma se pasa a la siguiente etapa.
- **Crisis:** En esta etapa la comunidad va perdiendo la confianza en el paradigma vigente por que ya no permite la resolución de problemas con eficacia y las anomalías se van multiplicando. En esas circunstancias se plantea un paradigma alternativo y este paradigma se discute; cuando este paradigma es finalmente aceptado en reemplazo del anterior es cuando se esta hablando de una REVOLUCIÓN CIENTÍFICA. El nuevo paradigma es inconmensurable con el anterior.

Inconmensurabilidad de los paradigmas

No hay argumentos lógicos que permitan la comparación entre paradigmas por que no hay base empírica neutral, la base empírica no puede ser un juez inapelable por que no hay objetividad posible, todo se construye por consenso. La experiencia se ve a través del paradigma y no más allá de este.

Aspecto objetivo y subjetivo de las revoluciones científicas

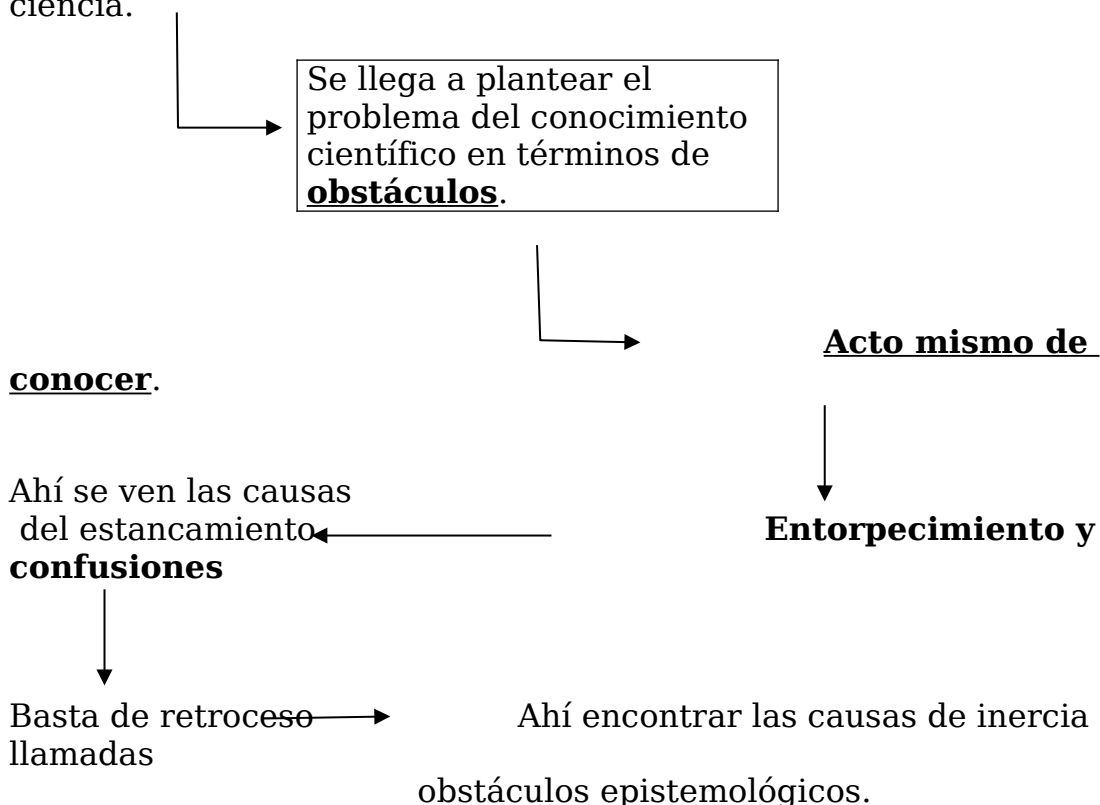
Lo objetivo son las teorías científicas que mediante un proceso histórico largo se van abandonando de apoco y de a poco se van aceptando las nuevas, no todo al mismo tiempo. Pero hay un momento en el que psicológicamente los miembros de la comunidad se dan cuenta del cambio que se ha operado, este es un punto de inflexión que se da de una vez en un momento puntual; este es el aspecto subjetivo.

Gastón Bachelard
La formación del espíritu Científico.

Capítulo 1:

- La noción del obstáculo científico epistemológico, plan de la obra.

Cuando se investigan condiciones psicológicas del progreso de la ciencia.



Lo **REAL** no es “lo que podría creerse”; sino lo que debería haberse pensado.

Se conoce en contra de los conocimientos anteriores, destruyendo los mal aprendidos.

- El alma no puede tornarse ingenua ➔ Ignorar conocimientos adquiridos con anterioridad. Imposible

Lo que cree saberse, tapa lo que debería saberse.

- Tener acceso a la ciencia es rejuvenecer espiritualmente.

La ciencia se opone a la **OPINION**.

- o Se debe legitimarla. Lo hace por razones distintas de las que fundamentan opiniones.
- o Jamas tiene razon.
- o Traducen necesidades en conocimientos.

Nada se puede fundar mediante una opinión.

- Ante todo debe destruirse.
- Es el primer obstáculo a superar.

- No es suficiente rectificarla.

(El espíritu científico impide tener necesario plantear opinión sobre las cosas que no comprendemos: (Que no se
Primero es problemas.
plantean por si mismos en la vida científica.)

Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Sin pregunta no hay conocimiento científico. Todo se construye.

- Conocimiento adquirido por esfuerzo científico puede declinar.

- La pregunta franca y abstracta se desgasta, la respuesta concreta queda.
- Costumbres intelectuales sanas y útiles pueden trabar la investigación
- Con el uso de la ideas se valorizan indebidamente.

Una idea dominante polariza al espíritu en su totalidad

**El espíritu, a cierta edad, prefiere lo que confirma su saber, a lo que lo contradice.
Prefiere respuestas.**

El espíritu conservativo domina, el crecimiento espiritual se detiene.

- Buscamos instintos resistentes a obstáculos epistemológicos↓

Nuestros desarrollos se tratan de justificar.

Conocimiento empírico: Compromete al hombre sensible a través de todos los

caracteres de su sensibilidad.

que los valores

→ Cuando se racionaliza no se esta seguro de primitivos no afecten al razonamiento.

Saber sirve automáticamente para **saber**, pensar así es caer en un vano optimismo.

Inteligencia → Riqueza Mental

Crisis del crecimiento del pensamiento implica un cambio en el sistema del saber.

Una cabeza bien formada debe ser rehecha.

A través de los cambios espirituales que exige la invención científica, el **hombre** necesita **mutar**, sino sufre.

Ciencia: → Ávida de unidad (Busca una unidad con sentido propio mas simple posible)
 → Unifica fenómenos de distintos aspectos.
 → Busca la sencillez o la economía en los principios y en los métodos.

- El progreso científico marca sus más puras etapas, abandonando los factores filosóficos de unificación fácil.
 - Unidad de acción del creador.
 - Unidad del plan de la naturaleza.
 - Unidad lógica.

Estos factores ya no se invocan más.

- Frente a una experiencia, el espíritu científico jamás se siente impedida de variar las condiciones.

de lo mismo y → En una palabra, salir de la contemplación buscar lo otro.
 → Dialectizar la experiencia.

En toda ciencia rigurosa, un pensamiento ansioso, desconfía de las identidades más o menos aparentes.

Practicar, rectificar, diversificar: - Tipos de pensamientos
dinámicos que se alejan de

la certidumbre y de la unidad
- Encuentran más obstáculos que
impulsos.

<p>El hombre animado por el espíritu, sin duda, desea saber, pero es para interrogar mejor.</p>
--

II

Noción de OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO



Puede ser estudiado en el desarrollo histórico del pensamiento científico y en la práctica de la educación. No es un estudio cómodo.

- Algunos conocimientos, aún envejecidos, paran prontamente investigaciones útiles.
- En ciencias experimentales es la interpretación racional la que ubica los hechos en su lugar exacto.
- Sobre el eje EXPERIENCIA - RAZÓN se encuentra el rigor y el éxito.
La razón dinamiza la investigación y sugiere la experimentación científica.

EN LA EDUCACIÓN

Los profesores de ciencias en general no entienden por que el alumno no comprende ni busca las razones por las que no lo hace.



Los profesores creen que se puede crear cultura repitiendo una lección, que el espíritu de conocimiento se puede fomentar con una lección aprendida punto por punto.

NO comprenden que el adolescente llega a la clase con conocimientos empíricos ya aprendidos que obstaculizan el entendimiento de saberes nuevos, si se poseen nociones erradas que forman la base del pensamiento no es posible construir conocimiento nuevo; primero hay que rectificar las ideas erróneas y enseñar las causas de los fenómenos estudiados.

La tarea de la cultura científica es reemplazar el saber cerrado por un conocimiento abierto y dinámico, poseer un estado de movilización permanente.