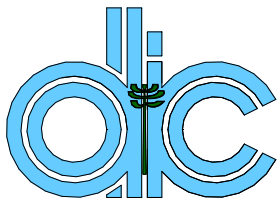


Epistemología aplicada a la investigación en Ingeniería

Dr. Ing. Javier A. Duarte

Misiones, República Argentina

2023



CARRERA

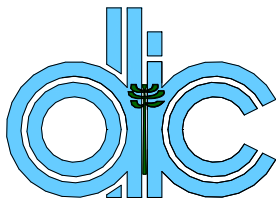
Doctorado en Ingeniería

UNIDAD ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Misiones. -

DOCENTE RESPONSABLE

Dr. Ing. Javier Duarte.



8. OBJETIVOS

El presente curso tiene el objetivo que el doctorando incorpore herramientas para el análisis y la comprensión del conocimiento científico, reflexione acerca de los alcances de la ciencia y la tecnología en la producción del conocimiento, identifique y valore los aportes hechos por la epistemología en su área disciplinar específica.

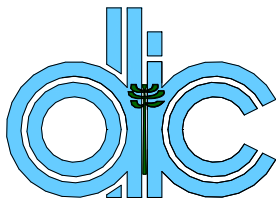
9. JUSTIFICACIÓN

Establecer la naturaleza, origen y validez del conocimiento que vamos a sumar al campo de la ciencia.

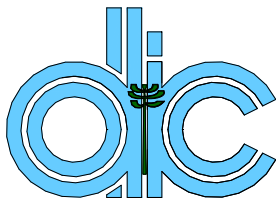
Producir el conocimiento en un campo en donde quizás no es especialista, pero tiene aportes genuinos por realizar.

Indagar sobre los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento.

Sistematizar y analizar conceptos tales como: dato empírico, verdad de hecho, hipótesis, ley científica, regla técnica, teoría, experimento, explicación, predicción, artefacto y diseño. Todos conceptos inherentes a la producción del conocimiento científico.

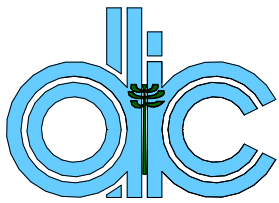


Eje	Módulo	Descripción
		Introducción, Historia y generalidades
Primero	0	
	1	Clasificación de la ciencia.
	2	Tipos de investigación
	3	Método científico: modelos simples y mixtos
Segundo	4	Teorías científicas: Contrastación y Validación
	5	Concepciones epistemológicas: empirismo.
	6	Concepciones epistemológicas: Racionalismo.
	7	El falsacionismo de Karl Popper
Tercero	8	El paradigma de Tomas Kuhn
	9	Los programas de Investigación Científica de Imre Lakatos
Cuarto	10	El anarquismo epistemológico de Paul Feyerabend
	11	El pensamiento complejo de Edgar Morin



CRONOGRAMA.

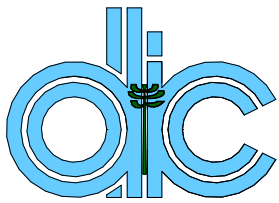
Actividad	Modalidad	Descripción
Clase 1	Sincrónica virtual	Introducción, Historia y generalidades
Clase 2	Sincrónica virtual	Clasificación de la ciencia.
Clase 3	Sincrónica virtual	Tipos de investigación.
Clase 4	Sincrónica virtual	Método científico: modelos simples y mixtos
Clase 5	Sincrónica virtual	Teorías científicas: Contrastación y Validación
Clase 6	Sincrónica virtual	Concepciones epistemológicas: empirismo.
Clase 7	Sincrónica virtual	Concepciones epistemológicas: Racionalismo.
Clase 8	Sincrónica virtual	El falsacionismo de Karl Popper
Clase 9	Sincrónica virtual	El paradigma de Tomas Kuhn
Clase 10	Sincrónica virtual	Los programas de Investigación Científica de Imre Lakatos
Clase 11	Sincrónica virtual	El anarquismo epistemológico de Paul Feyerabend
Clase 12	Sincrónica virtual	El pensamiento complejo de Edgar Morin
A definir	Asincrónica virtual	Actividad de evaluación final



Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación responden a la pregunta: ¿qué evaluar? Estos criterios serán los indicadores sobre qué aprendizajes deben conseguir los estudiantes:

- Nivel de **conceptualización** de la teoría abordada (*modo de transferir lo aprendido*).
- Capacidad de **análisis** y de **integración** de contenidos desarrollados (*porqué aprender y donde utilizarlo*).
- Capacidad para **seleccionar**, **procesar** y **presentar la información**. (*poder aplicar lo aprendido en cuanto a calidad del conocer*).
- Uso correcto de vocabulario técnico. (*comunicar con propiedad*)
- **Respeto** por el otro y actitudes de **cooperación**.
- **Responsabilidad** y **creatividad** en la elaboración de trabajos prácticos e informes.

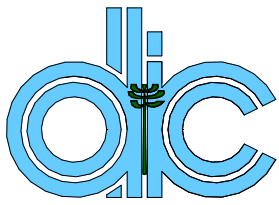


Autoevaluación.

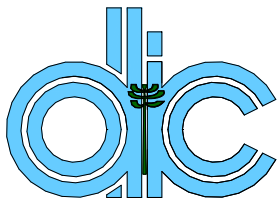
Se realizará una **autoevaluación** que permitirá que los alumnos participen en el control y valoración de su propio aprendizaje. Para ello deberán apropiarse de los criterios de evaluación que se utilizarán, a fin de detectar errores, deficiencia y avances en los aprendizajes. El alumno realizará una evaluación permanente de su trabajo. Se realizará utilizando una **encuesta semi estructurada**. Se podrá optar en función a la cantidad de grupos de trabajo un sistema de coevaluación a cotejar con los resultados de la cátedra.

Condiciones para lograr la Aprobación de la Asignatura.

- Asistir al 80 % de las clases teórico-prácticas.
- Aprobar 80% de los trabajos prácticos evaluativos previstos.
- Aprobar con cuatro (6) o más las evaluaciones parciales.

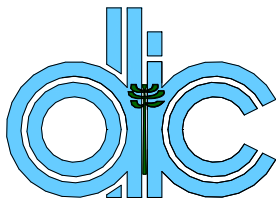


Modulo 1 :
Introducción, Historia y generalidades



EPISTEMOLOGÍA [episteme: saber, conocer, ciencia / logos: estudio]

1. Parte de la filosofía que estudia los principios, fundamentos, extensión y **métodos del conocimiento humano.**
2. es un **conocimiento que sospecha antes de creer**
(elucubrar, especular,
3. Es una disciplina que, como tal, ejercita un tipo de reflexión suspicaz para con las ciencias
4. es un saber de naturaleza reflexiva que pretende aclarar los fundamentos del conocimiento científico. ... Es el sujeto epistémico quien define el método y **produce conocimiento de la manera más "eficiente" posible**, es decir: objetivo, válido, verdadero.



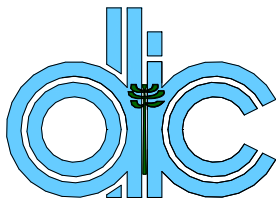
EPISTEMOLOGÍA [**episteme**: saber, conocer, ciencia / **logos**: estudio]

1. Parte de la filosofía que estudia los principios, fundamentos, extensión y **métodos del conocimiento humano**.

Formas de conocer

- Observando
- Pensando
- En una combinación de ambas...

- ¿Cuál es la combinación adecuada?
 - ¿Pensar y observar?
 - ¿Observar y pensar?



EPISTEMOLOGÍA [episteme: saber, conocer, ciencia / logos: estudio]

2. es un **conocimiento que sospecha antes de creer**

El acto de sospechar lleva a ...

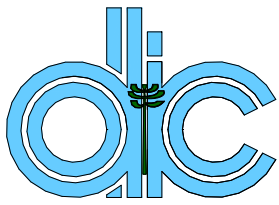
¿ Elucubrar ?

¿ especular ?

¿ Intuir ?

¿ Creer ?

En el primer sentido la epistemología se limita a **describir hechos**, mientras que en el segundo da un paso más: **busca interpretarlos**. La epistemología debe centrarse en el estudio de los **métodos** que usa la **Ciencia**, y en la forma en la cual intenta **explicar las teorías**.



EPISTEMOLOGÍA [episteme: saber, conocer, ciencia / logos: estudio]

3. Es una disciplina que, como tal, ejercita un tipo de reflexión suspicaz para con las ciencias

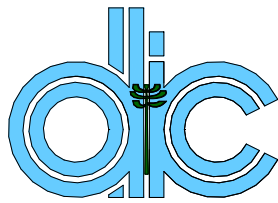
Esto se conecta de forma más eficaz con la definición 2

Reflexión suspicaz → recelo, desconfianza

¿La ciencia → suspicacia → validez?

*Esto se debe empezar a entender como: la acción de poner “en tela de juicio”, lo que la ciencia presenta como verdad, sin entrar en analizar **si la verdad existe**, **¡otra cuestión que desborda de complejidad!***

*Por lo tanto: se asocia esto a decir que: **¿ la epistemología se puede asumir como un indicador de calidad del conocimiento ?***



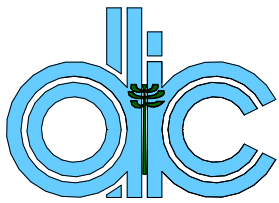
EPISTEMOLOGÍA [episteme: saber, conocer, ciencia / logos: estudio]

4. es un saber de naturaleza reflexiva que pretende aclarar los fundamentos del conocimiento científico. ... Es el sujeto epistémico quien define el método y **produce conocimiento de la manera más "eficiente" posible**, es decir: objetivo, válido, verdadero.

Desde la manera más eficiente evalúo más allá de las herramientas de producción del saber

Parámetros que se ponen en juego

Originalidad
Aplicabilidad
Utilidad
Trazabilidad



La epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento.

Establece la siguiente secuencia

EPISTEME (saber)

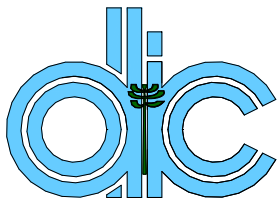
RATIONIS (Razón) → HAESITARE (dudar) → CREARE (crear)

Es decir, analiza la coherencia de razonamientos en el proceso de crear conocimiento

Lo que sé → frente a la razón → lo pongo en duda → para crear conocimiento

La reconstrucción conceptual del mundo según [Bunge M., 1959] se basa en las características enunciadas en dicho trabajo...

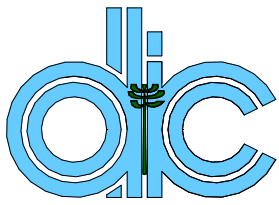
*El **sistemismo ontológico** que Bunge defiende postula que **el mundo es un sistema de sistemas**, es decir que toda cosa concreta es un sistema o un componente de algún sistema.*



aparece como disciplina filosófica a principios del siglo XX, básicamente entre los integrantes del círculo de Viena

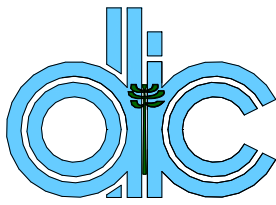
Cuatro momentos importantes que sientan las bases del origen de la Epistemología

- Descartes fundamenta la ciencia en la metafísica.
- Immanuel Kant propone una separación entre la ciencia y la metafísica.
 - Augusto Comte entroniza a la ciencia relegando a la metafísica.
- Crisis del positivismo (la ciencia requiere ser auditada) → **nace la epistemología**



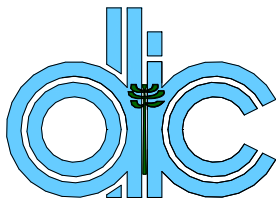
Descartes fundamenta la ciencia en la metafísica

- Retoma la idea de axioma (pensamiento griego antiguo) y lo resignifica para la nueva línea de pensamiento (sujeto)
 - Valoriza la importancia de la matemática.
 - establece 4 preceptos :
 - La verdad basada en sus evidencias
 - La linealización y descomposición de la complejidad del problema.
 - Ordenar el estudio de resultados desde los simples a los complejos estableciendo un orden arbitrario entre los parámetros que lo requieran.
 - Define como prioridad la máxima amplitud del proceso de investigación



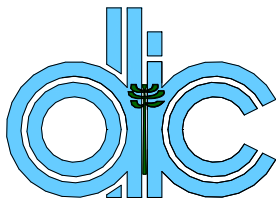
Kant propone una separación entre la ciencia y la metafísica

- El conocimiento humano es resultado de una interacción entre experiencia y razón.
- Razón y experiencia encajan en el proceso de conocimiento.
- El hombre no es un receptor pasivo de los estímulos que provienen del mundo, sino un interpretador activo.
- No reconoce a la metafísica como ciencia.
- Kant explica el origen del conocimiento en base a dos conceptos
 - La realidad de percibir una representación (**receptividad de las impresiones**)
 - La posibilidad de conocer un objeto a partir de dichas representaciones (**la espontaneidad de los conceptos**)



Comte entroniza a la ciencia relegando a la metafísica.

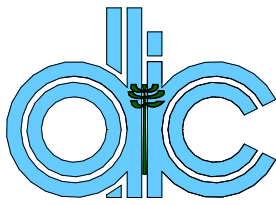
- la humanidad → desarrollo → tres estadios → teológico, metafísico, científico o positivo.
- Asume que el tercer estadio está por encima de los primeros (“las ideas gobiernan al mundo”)
- Asume que la ciencia tiene como objeto la descripción de las sensaciones subjetivas del ser.
- negaba la existencia de leyes objetivas tanto en la naturaleza como en la vida social.
- identificaba la última etapa con la dominación de la ciencia por la burguesía. De ahí la conclusión de que el régimen capitalista era el más racional y fruto de la victoria del pensamiento científico.



Crisis del positivismo:

- iniciado por Comte debió esperar varios decenios para convertirse en paradigma dominante de la ciencia, la cual se logra partir de dos consideraciones: una de carácter lógico (gnoseología general) y una de carácter sociológico (revolución científico-Tecnica).
- El círculo de Viena nació en 1922. Su principal inspirador fue Schlick y a él pertenecieron personajes tan influyentes como Carnap, Neurath, Waisman, Hempel y Godel (mas tarde Wittgenstein y Russell).
- Con el círculo de Viena se intentó dar cuerpo definitivo a un solo lenguaje para la ciencia dentro de la tradicional lucha del positivismo con la metafísica. En esta medida sólo se reconocieron dos tipos de proposiciones para la ciencia: las formales (que serían tautológicas y no dirían nada acerca del mundo) y las fácticas o verificables empíricamente. Fuera de estas proposiciones, todas las otras serían metafísicas o sin significado.

Una est sola sententia absoluta et id est nihil absolutum.

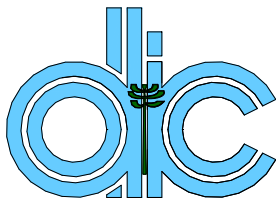


Crisis del positivismo:

- Popper → refutar el intento de considerar la verificación como probabilidad → En otras palabras, el positivismo no pudo dar una respuesta satisfactoria a la objeción anterior tomándose finalmente como una convención. (el principio de verificación → confirmación probable).
- El fracaso del positivismo queda sintetizado en la incapacidad de reducir la investigación científica a una simple lógica. Esta fue la camisa de fuerza que condujo sistemáticamente a callejones sin salida a las soluciones de los grandes problemas de la lógica de la ciencia positivista.
- si la teoría resulta un complejo conceptual estructurado por niveles de abstracción, sus legalidades no podrán expresar el movimiento de lo real sin la consideración de lo subjetivo; en esta medida, la ley resulta ser siempre una ley de tendencia sujeta a otras determinaciones en cuanto a su operación en el mundo empírico, entre ellas, por supuesto, la acción y voluntad de los sujetos involucrados en el proceso.

Una est sola sententia absoluta et id est nihil absolutum.

<http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/egt/congresos/congresomesoamericano.pdf>

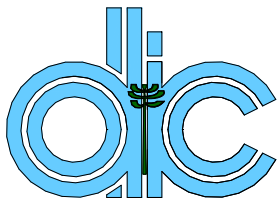


Crisis del positivismo:

- lo que se replantea en términos generales es la estrategia general de construcción de conocimiento, de una estrategia verificacionista como en el hipotético deductivo a una de reconstrucción-construcción de teoría, como eje fundamental del proceso de investigación
- el problema de la correspondencia entre conceptos teóricos, indicadores y datos no sólo puede concebirse como relación de deducción sino también como de saltos en niveles de abstracción, del concepto más abstracto a los más concretos, interviniendo en dichos saltos por supuesto lo lógico, y lo histórico.
- La inevitable introducción de lo histórico en este proceso de conocimiento científico no sólo implica la no universalidad de las conceptos y leyes sino específicamente el reconocimiento de la influencia del sujeto en dicho proceso.

Una est sola sententia absoluta et id est nihil absolutum.

<http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/egt/congresos/congresomesoamericano.pdf>



FACTUM

UTILIS

SCANDERE

SPECIALIS /SPECIES

AN/LYSIS

FÁCTICA
TRASCENDENTE
ANALÍTICA
ESPECIALIZADA
CLARA
PRECISA
COMUNICABLE
VERIFICABLE
METÓDICA
GENERAL
REGULAR
EXPLICATIVA
PREDICTIVA
ABIERTA
UTIL

CLARUS-A-UM

SCIENTIA

REGERE

APERTUS

PRAECISUS-A-UM

COMMUNICABILIS

EXPLICARE

VERITAS-FACERE

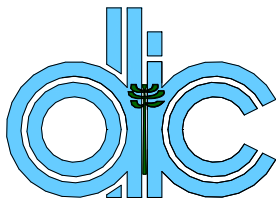
METHODUS

PRAEDICTIVUS

GENERALIS/GENUS

En términos económicos y políticos, Bunge proponía una defensa del "socialismo como cooperativismo", diferenciándose y haciendo fuertes críticas del socialismo de tipo soviético y al populismo. Ejerció docencia en filosofía en Argentina, Uruguay, México, EE. UU., Alemania, Dinamarca, Suiza y Australia. Ocupó también la Cátedra Frothingham de Lógica y Metafísica en la Universidad McGill, de Montreal, Canadá.





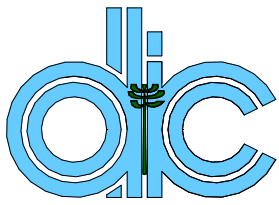
LA CIENCIA ES FÁCTICA:

SE BASA EN HECHOS COMPROBABLES, NECESITA DE EVENTOS TANGIBLES PARA SU VERIFICACIÓN

DIFERENCIA → CIENCIAS → FÁCTICAS Y FORMALES

FORMALES: LÓGICA, MATEMÁTICA

***FÁCTICAS: FÍSICA, QUÍMICA, PSICOLOGÍA, ECONOMÍA, FISIOLOGÍA
(Estas recurren a las ciencias formales para cerrar sus procesos de verificación)***

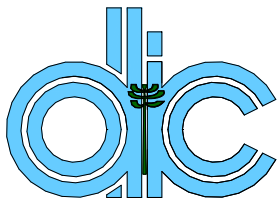


LA CIENCIA ES TRASCENDENTE:

El sentido común parte de los hechos y se atiene a ellos

La ciencia da cuenta de los hechos no inventariándolos sino explicándolos por medio de hipótesis (en particular, enunciados de leyes) y sistemas de hipótesis (teorías).

Este trascender la experiencia inmediata, ese salto del nivel observacional al teórico, le permite a la ciencia mirar con desconfianza los enunciados sugeridos por meras coincidencias; le permite predecir la existencia real de las cosas y procesos ocultos a primera vista pero que instrumentos (materiales o conceptuales) más potentes pueden descubrir [Bunge, 1959].



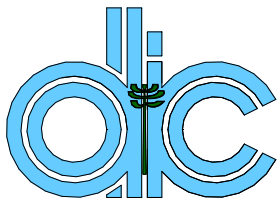
LA CIENCIA ES ANALÍTICA:

Vieron las preguntas tales como "¿Cómo es el universo en su conjunto?", o "¿Cómo es posible el conocimiento?"...¿Qué esperamos de la vida? ...

¡NO SON PROPIAS DE LA CIENCIA!

Hay una constante iteración entre lo general y lo específico cuando hablamos de hacer ciencia, es decir al empezar una investigación se avanza de lo general a lo específico, más cuando se comienzan a ver resultados en específico, el procesamiento de los mismos apunta a la generalidad.

No se rechaza la síntesis, simplemente se exige que la misma provenga de un proceso previo basado en un contexto analítico.



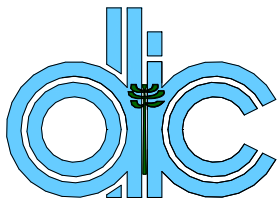
LA CIENCIA ES ESPECIALIZADA:

¿Como consecuencia de lo anterior...se acuerda? ... el enfoque analítico

El dualismo razón-experiencia había sugerido, a su vez, la división de las ciencias fácticas en racionales y empíricas

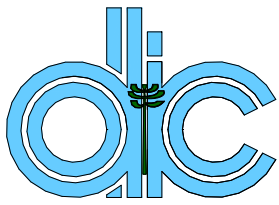
Con todo, la investigación tiende a estrechar la visión del científico individual; un único remedio ha resultado eficaz contra la unilateralidad profesional, y es una dosis de filosofía.

Con esto, por ejemplo, cualquier proceso científico puede tener un contexto deductivo e inductivo en forma proporcional sin caer en etiquetas rígidas e insolubles.



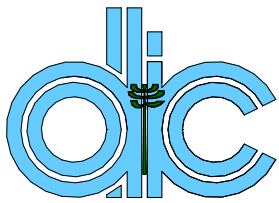
LA CIENCIA ES CLARA y ES PRECISA

- *El conocimiento ordinario, usualmente es vago e inexacto.*
- *la ciencia es mucho más que sentido común organizado: constituye una rebelión contra su vaguedad y superficialidad (se refiere a SCO)*
- *nunca está del todo libre de error, pero posee una técnica única para encontrar errores y para sacar provecho de ellos.*
- *Conceptos para lograr claridad y precisión*
 - *Asertividad para enmarcar el problema.*
 - *Inclusión de nociones claras en la teorización del problema.*
 - *La definición de conceptos debe ser consistente a lo largo del proceso.*
 - *La utilización simbólica (símbolos) de la manera más sencilla para insertarles en procesos tan complejos como sean necesarios.*
 - *La medición y registro adecuados de los fenómenos analizados.*



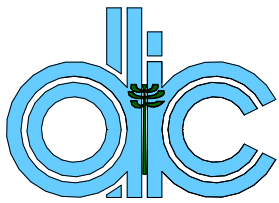
LA CIENCIA ES COMUNICABLE

- *El lenguaje científico comunica información a quienquiera haya sido adiestrado para entenderlo (Lo que es inefable puede ser propio de la poesía o de la música, no de la ciencia).*
- *La comunicación de los resultados y de las técnicas de la ciencia no sólo perfecciona la educación general sino que multiplica las posibilidades de su confirmación o refutación.*
- *la política del secreto científico es, en efecto, el más eficaz originador de estancamiento en la cultura, en la tecnología y en la economía, así como una fuente de corrupción moral.*



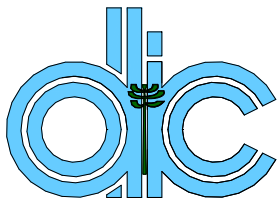
LA CIENCIA ES VERIFICABLE

- *La experimentación puede calar más profundamente que la observación, porque efectúa cambios en lugar de limitarse a registrar variaciones: aísla y controla las variables sensibles o pertinentes.*
- *La prescripción de que las hipótesis científicas deben ser capaces de aprobar el examen de la experiencia es una de las reglas del método científico; la aplicación de esta regla depende del tipo de objeto, del tipo de la hipótesis en cuestión y de los medios disponibles.*
- *La verificabilidad hace a la esencia del conocimiento científico; si así no fuera, no podría decirse que los científicos procuran alcanzar conocimiento objetivo.*



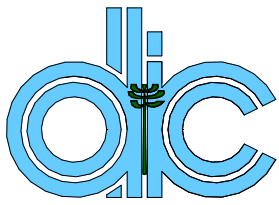
LA CIENCIA ES METÓDICA

- *Todo trabajo de investigación se funda sobre el conocimiento anterior, y en particular sobre las conjeturas mejor confirmadas.*
- *la investigación procede conforme a reglas y técnicas que han resultado eficaces en el pasado pero que son perfeccionadas continuamente, no sólo a la luz de nuevas experiencias, sino también de resultados del examen matemático y filosófico.*
- *La ciencia fáctica emplea el método experimental concebido en un sentido amplio. Este método consiste en el test empírico de conclusiones particulares extraídas de hipótesis generales.*
- *. La ciencia es pues, esclava de sus propios métodos y técnicas mientras éstos tienen éxito: pero es libre de multiplicar y de modificar en todo momento sus reglas, en aras de mayor racionalidad y objetividad.*



LA CIENCIA ES SISTEMÁTICA

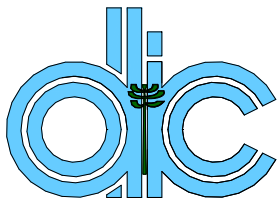
- *ciencia: un sistema de ideas conectadas lógicamente entre sí.*
 - *Todo sistema de ideas caracterizado por cierto conjunto básico (pero refutable) de hipótesis peculiares, y que procura adecuarse a una clase de hechos, es una teoría.*
- *El carácter matemático del conocimiento científico, → es lo que lo hace racional. La racionalidad permite que el progreso científico se efectúe no sólo por la acumulación gradual de resultados, sino también por revoluciones.*
- *Se suele dar el descubrimiento de nuevos hechos de los que no dan cuenta las teorías anteriores, aunque a veces se encuentran en el proceso de comprobación de dichas teorías; y las nuevas teorías se tornan verificables en muchos casos. (la teorías sufren actualizaciones, ya sea premeditadas o accidentales)*



LA CIENCIA ES GENERAL

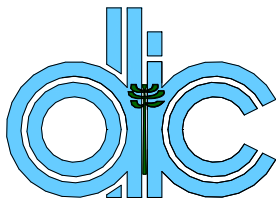
Hechos singulares → pautas generales / Enunciados particulares → Esquemas teóricos amplios

- *La ciencia **ignora el hecho aislado** (no tiene que ver con que sea irrepetible)*
- *Variedad y unicidad son compatibles con la uniformidad y generalidad*
- *El científico intenta exponer los **universales** que se esconden en el seno de los propios **singulares***
- *Los escolásticos medievales clasificarían al científico moderno como realista **inmanentista**, → intenta exponer la naturaleza esencial de las cosas naturales y humanas.*
- *, los esquemas generales de la ciencia encuadran una cantidad ilimitada de casos específicos, proveen leyes de amplio alcance que incluyen y corrigen todas las recetas válidas de sentido común y de la técnica pre-científica.*



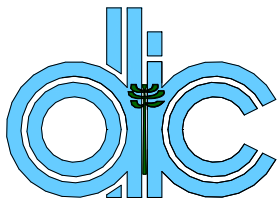
LA CIENCIA ES LEGAL

- *Se basa en pautas generales denominadas leyes (naturales o sociales)*
- *Como su condición es legal, es también esencialista (intenta llegar a la raíz de las cosas), y de cierta forma encuentra esencia tanto en las variables relevantes como en las relaciones invariantes entre ellas.*
- *Dada su organización estructural en niveles, las leyes no son inmutables, debieran al menos adaptarse a cualquier cambio de nivel dando lugar al enunciado de nuevas leyes*
- *Las leyes se obtienen inamoviblemente por pruebas de hipótesis → los enunciados de las leyes son hipótesis confirmadas*
- *La hipótesis y la ley se reconocen como entidades que existen previas a su prueba (quién ha llegado primero?)*



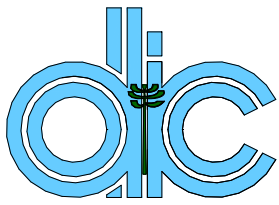
LA CIENCIA ES EXPLICATIVA

- La ciencia *deduce proposiciones* relativas a *hechos singulares* a partir de leyes generales, y deduce las leyes a partir de enunciados nomológicos aún más generales (principios)
- Solía creerse que *explicar es señalar la causa*, pero en la actualidad se reconoce que la explicación causal no es sino un tipo de explicación científica.
- tipos de explicación científica: morfológicas, cinemáticas, dinámicas, de composición, de conservación, de asociación, de tendencias globales, dialécticas, teleológicas, etc.
- En las ciencias fácticas, la verdad y el error no son del todo ajenos entre sí: hay verdades parciales y errores parciales; hay aproximaciones buenas y otras malas. Las explicaciones científicas no son finales pero son perfectibles.



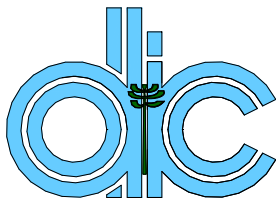
LA CIENCIA ES PREDICTIVA

- *Trasciende la masa de los hechos de experiencia, imaginando cómo puede haber sido el pasado y cómo podrá ser el futuro.*
- *La predicción científica en contraste con la profecía se funda sobre leyes y sobre informaciones específicas fidedignas, relativas al estado de cosas actual o pasado.*
- *La **predicción científica se caracteriza por su perfectibilidad antes que por su certeza.** Más aún, las predicciones que se hacen con la ayuda de reglas empíricas son a veces más exactas que las predicciones penosamente elaboradas con herramientas científicas.*
- *Puesto que la **predicción científica depende de leyes y de ítems de información específica,** puede fracasar por inexactitud de los enunciados de las leyes o por imprecisión de la información disponible.*



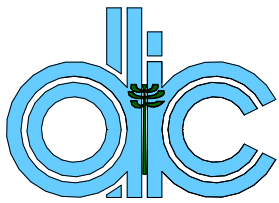
LA CIENCIA ES ABIERTA

- Siempre es concebible que pueda surgir una nueva situación (nuevas informaciones o nuevos trabajos teóricos) en que nuestras ideas, por firmemente establecidas que parezcan, resulten inadecuadas en algún sentido.
- Tan pronto como ha sido establecida una teoría científica, **corre el peligro de ser refutada o, al menos, de que se circunscriba su dominio**. Un sistema cerrado de conocimiento fáctico que excluya toda ulterior investigación, puede llamarse sabiduría pero es en rigor un detritus de la ciencia.
- El investigador moderno ama la verdad pero **no se interesa por las teorías irrefutables**. Una teoría puede haber permanecido intocada no tanto por su alto contenido de verdad cuanto porque nadie la ha usado.
- LA CIENCIA : es éticamente valiosa: porque nos recuerda que **la corrección de errores es tan valiosa como el no cometerlos** y que probar cosas nuevas e inciertas es preferible a rendir culto a las viejas y garantizadas.



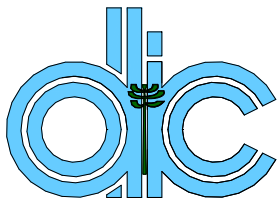
LA CIENCIA ES UTIL

- *busca la verdad, la ciencia es eficaz en la provisión de herramientas para el bien y para el mal. El conocimiento ordinario se ocupa usualmente de lograr resultados capaces de ser aplicados en forma inmediata; con ello no es suficientemente verdadero, con lo cual no puede ser suficientemente eficaz.*
- **La sociedad moderna paga la investigación porque ha aprendido que la investigación rinde.** Por este motivo, es redundante exhortar a los científicos a que produzcan conocimientos aplicables: no pueden dejar de hacerlo.
- *La conexión de la ciencia con la tecnología no es por consiguiente asimétrica. **Todo avance tecnológico plantea problemas científicos** → invención de nuevas teorías o de nuevas técnicas de investigación que conduzcan a un conocimiento más adecuado y a un mejor dominio del asunto.*
- *la ciencia es útil en la medida en que se la emplea en la edificación de concepciones del mundo que concuerdan con los hechos, y en la medida en que crea el hábito de adoptar una actitud de libre y valiente examen,*



conclusiones

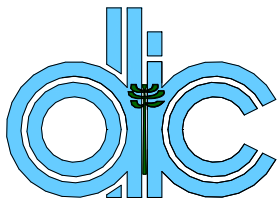
- *La conexión de la ciencia con la tecnología no es por consiguiente asimétrica. Todo avance tecnológico plantea problemas científicos cuya solución puede consistir en la invención de nuevas teorías o de nuevas técnicas de investigación que conduzcan a un conocimiento más adecuado y a un mejor dominio del asunto. **La ciencia y la tecnología constituyen un ciclo interactivo y autosuficiente en forma mutua.***
- *Además de constituir el fundamento de la tecnología, **la ciencia es útil en la medida en que se la emplea en hacer concepciones del mundo compatibles con los hechos,** y en la medida en que crea el hábito de adoptar una actitud de continuo examen, (poner a prueba las afirmaciones y argumentos) y como modelo de la investigación filosófica.*



conclusiones



- *La ciencia es valiosa como herramienta para **domar la naturaleza y remodelar la sociedad**; es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo; y es eficaz en el **enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente**.*
- *la tecnología es más que ciencia aplicada: en primer lugar porque **tiene sus propios procedimientos de investigación**, adaptados a circunstancias concretas que distan de los casos puros que estudia la ciencia. En segundo lugar, porque **toda rama de la tecnología contiene un cúmulo de reglas empíricas descubiertas antes que los principios científicos**.*



Actividad N° 1: fijación conceptual – elabore conexiones en un formato de mapa conceptual sobre las figuras propuestas

Philos y sophia

THEOS

SAPERE

EPISTEME

SCIENTIA