

Naturaleza de la Ciencia 2020

Primeras clases (Adolfo E. Trumper)

Presentación

El devenir de esta materia ha sido muy cambiante. Además de mi reflexión continua sobre la materia, durante los últimos 10 años tuve la presencia ininterrumpida de Guido que, sin buscarlo, me forzó y motivó a rever tanto los contenidos como el modo de dictar la materia. Todo esto evitó el anquilosamiento que naturalmente ocurre cuando uno dicta durante tanto tiempo una materia. Lamentablemente, no vamos a contar más con la presencia de Guido.

Además, durante un par de años, luego de cursar la materia, se nos sumó el Tano dándole un aire fresco a la materia. Además de colaborar en la creación de los trabajos prácticos y actividades, su presencia fue clave para percibir el gap generacional entre mis 50 y pico los 20 y pico de ustedes.

Para finalizar esta mini presentación, quisiera contarles que esta materia fue originalmente dictada por Peter Lewis. Saben quién es Peter? Pues, además de

- ser uno de los creadores de LCC
- fue un intelectual
- fue nuestro maestro y colega
- fue nuestro inspirador
- fue nuestro amigo

Espero poder mantener el espíritu de Peter durante todas las clases!!!!

Objetivo de la Materia

El objetivo de la materia consiste en indagar sobre la naturaleza del conocimiento científico. Además de hacer hincapié en su alcance, su evolución histórica y su metodología, nos centraremos en el hecho de que el conocimiento científico es una construcción colectiva que se originó dentro de la cultura occidental y que, hoy día, impregna todas las culturas.

De qué se trata la materia? De todo!

Preguntarle a los alumnos

Nos vamos a hacer un montón de preguntas, quizás muchas no se las hayan formulado nunca, o quizás sí, pero desde una perspectiva de LCC, de profesorado en física, o de Lic. en Física.

La actitud que intentamos promover es la de un espíritu crítico, y auto-crítico, mediante la argumentación racional y el respeto mutuo de opiniones sobre los temas que desarrollemos. Para ello intentaré ampliarles la mirada, o la perspectiva, que ya tienen del conocimiento en general, mediante ciertos principios organizadores o meta-puntos de vista.

La motivación más importante que tenemos es la siguiente:

Si analizamos a nivel mundial la actual realidad política, económica y social; y su relación con la tecnología llegamos a una extraña conclusión: si bien nuestro entendimiento y dominio de la naturaleza, a través de la ciencia y la técnica, es cada vez mayor; el modo en que éstas --la ciencia y la técnica-- están regulando nuestras relaciones humanas está volviendo a las sociedades cada vez más complejas. En algunos casos, esta complejidad dificulta cada vez más la comprensión entre los seres humanos. Esta incomprensión no solo ocurre a nivel mundial sino también a nivel nacional en instituciones como, por ejemplo, parlamentos, municipios, facultades, deptos, etc.

Esta situación se opone a la idea de progreso, tan anhelada durante la Ilustración (siglo XVIII-XIX), basada en la ciencia y la razón.

Cuando hablamos de incomprensión nos estamos refiriendo a las crecientes dificultades que tenemos los seres humanos tanto para entender el mundo en el que nos encontramos como para comprendernos mutuamente. En este último caso estamos asumiendo que la comprensión es la capacidad que tenemos para captar e interpretar los distintos significados que otra persona le puede asignar a una dada situación. En este sentido, el acelerado ritmo con que el flujo de información de la red (internet) nos invade no nos permite reflexionar y elaborar lúcidamente, conscientemente, el mundo de los hechos, todo lo que sucede y nos sucede.

En un plano personal, como futuros profesionales-educadores-intelectuales, van a tener que tomar una variedad de decisiones laborales las cuales se encontrarán inscriptas en sus propios proyectos de vida. En este sentido, esperamos que la amplitud de perspectiva sea de ayuda para todos ustedes. En particular, para contrarrestar dicha incomprensión, esperamos contribuir a

en primer lugar, a una mejor reflexión sobre nosotros mismos en relación con nuestra futura profesión y las demás profesiones y, en segundo lugar, sobre nosotros mismos en relación con nuestros futuros colegas y los colegas de las otras profesiones.

Ustedes se preguntarán como vamos a hacer para que todo esto ocurra?

Por suerte ha habido, y todavía hay, una gran cantidad de filósofos, científicos, historiadores, epistemólogos, educadores, y pedagogos que han explorado esta cuestión de ampliar la perspectiva y vamos a tomarnos de estos estudios cuyo factor común es:

Una visión integral del conocimiento en contraposición a la de un especialista

Ojo! La especialización es muy importante, pero sin una visión que nos permita integrarla a un conocimiento más general, como nuestra cultura, estará siempre incompleta!

Cuando hablamos de cultura, o conocimiento general, me estoy refiriendo a ese tipo de conocimiento que necesitamos a la hora de relacionarnos humanamente dentro de nuestra sociedad.

Freud decía que la cultura es la suma de todas las operaciones y normas por las que nuestra vida se distancia de la de nuestros antepasados animales; y que sirven para dos fines:

- 1- Protección del hombre contra la naturaleza (dimensión técnica)
- 2- Regulación de las relaciones entre los seres humanos entre sí (dimensión social).

Luego, podemos describir la cultura a través sus

- Tradiciones
- Rituales, Mitos
- Religiones
- Códigos de honor
- Sistema Político de gobierno
- Normas
- Artes y Ciencias

Estas categorías nos van a permitir analizar la evolución de la cultura desde un punto de vista histórico.

Como la cultura es previa a nuestro nacimiento resulta que apenas nacemos aprendemos su lenguaje y, a medida que crecemos y nos educamos, nos vamos introduciendo a lo que más tarde será nuestra cultura.

A medida que nos desenvolvemos en nuestra cultura vamos conformando distintos significados humanos que están relacionados con las más altas aspiraciones compartidas, en buena medida, por la mayoría de la sociedad como, por ejemplo, el significado de justicia, libertad, emancipación, dignidad, solidaridad, responsabilidad, éxito, familia, felicidad. Luego, el proyecto de vida de cada individuo, de cada pueblo y de cada época gira entorno a los significados humanos de su propia cultura. Este horizonte vital nos es fijo ni único, pues va cambiando a lo largo de la vida de las personas. Por todo esto,

el conocimiento de nuestra cultura junto con sus significados humanos es fundamental para desenvolvernos y realizarnos en nuestra vida. En este sentido, el conocimiento se convierte en una necesidad.

Cuando hablo de especialista me estoy refiriendo al conocimiento científico que aprendemos, por ejemplo, en nuestra facultad:

El de las ciencias exactas y naturales e ingeniería, es decir, un conocimiento sobre los aspectos espacio-temporales de los fenómenos naturales (ciencia) y, en el caso de la ingeniería, la aplicación de dichos conocimientos para la resolución de determinados tipos de problemas orientados a un dado fin (técnica).

Notablemente, el gran éxito de la ciencia y la técnica consistió en evitar en sus descripciones los significados humanos a los que nos referimos antes. Por otro lado, hoy en día sabemos que el conocimiento científico impregna prácticamente a toda nuestra cultura a través de la cosmovisión y la tecnología que él mismo ha

engendrado:

La revolución industrial, primero, la revolución informática, después,
y hoy internet, la revolución conectiva

son ejemplos claros en los que la ciencia ha transformado, y sigue transformando, nuestra cultura.

Pero no todo es progreso! La utilización deliberada e irreflexiva de los conocimientos científicos pueden llevarnos a ciertos dilemas éticos, riesgos o catástrofes. Al menos la historia nos ha dado muchas enseñanzas respecto a esto: se les ocurre alguna ?

En este sentido son cruciales los fines o intereses, con los que el conocimiento científico es utilizado.

Por una cuestión histórica (vamos a ver a lo largo de la materia) la profundización del conocimiento especializado fue logrado gracias a la extrema fragmentación de los diferentes objetos de estudio. Como contrapartida esta fragmentación fue ocultando una variedad de problemas globales, reales, en donde la interrelación entre “las partes y el todo” es clave para su entendimiento más pleno. Se les ocurre algún ejemplo?

Posibles fuentes de incomprensión (Hipótesis)

Asumiendo que comprender es esa capacidad que tenemos para captar e interpretar los distintos significados que otra persona le asigna a una dada situación, a continuación pasamos a describir cuatro posibles fuentes de incomprensión:

- 1- *Dimensión biológica, psíquica y social del ser humano*
- 2- *Confianza en la razón, cuál razón?*
- 3- *Conocimiento fiable: creencias*
- 4- *Fragmentación del conocimiento: las dos culturas*

- 1- *Dimensión biológica, psíquica y social del ser humano*

Dimensión biológica:

Desde el punto de vista biológico estamos compuestos por células y órganos materiales que constituyen un montón de mecanismos que regulan todas nuestras funciones vitales:

- sistema nervioso autónomo: ritmo cardíaco, presión, respiración, metabolismo.
- Sistema inmunológico, etc.

Además nos acoplamos a nuestro medio-ambiente mediante interacciones macro-físicas:

- transducciones sensoriales
- esfuerzos musculares
- radiación

De hecho, gracias a la interacción con nuestro entorno nos alimentamos, nos reproducimos y preservamos nuestra especie humana.

Desde el punto de vista científico nuestra naturaleza biológica puede ser investigada desde una perspectiva en 3ra persona.

Dimensión Psíquica

Más allá de nuestra dimensión biológica, resulta que todo lo que nos acontece en nuestra vida, por ser nuestra y no de otro, adquiere una significación extra relativa a nuestra perspectiva (de 1ra persona).

Todo aquello con lo que nos encontramos o enfrentamos lo valoramos como

gusto, disgusto, ignorancia

atracción, rechazo, neutralidad,

según nuestras sensaciones (noción consciente de qué tan bien o mal nos sentimos internamente), emociones (vivencias del rostro, miedo, ira, alegría, tristeza asco y sorpresa, que nos posibilitan relacionarnos socialmente) y sentimientos (reflexión consciente de las emociones, emoción+pensamiento, amor, odio culpa, vergüenza, orgullo, venganza, envidia y celos), dando lugar a una intención. A esta significación extra la vamos a llamar subjetividad y pertenece a la dimensión psíquica del ser humano.

Desde el punto de vista biológico existe un hecho muy contundente respecto a nuestra subjetividad:

Las vías de entrada y salida de nuestro sistema nervioso neuro-cerebral que nos conectan con el exterior son un 2%; mientras que el 98 % restante se lo asocia con funcionamiento de nuestro mundo psíquico.
--

La subjetividad de cada ser humano está moldeada, entre otras cosas, por su historia de vida a través de una de las ilusiones, o creencias, más arraigadas que tenemos y que denominamos “nuestro yo”. Este yo, o ego, es una construcción ilusoria de nuestra propia identidad, que podemos tener gracias a nuestra memoria (plasticidad de nuestras neuronas).

La ejercitación continua de nuestra subjetividad nos impulsa, muchas veces, a creer que podemos separar claramente los hechos de los aspectos valorativos (subjetivos), sin reconocer que en realidad la interpretación de los hechos implica un proceso de reconstrucción y traducción.

Dimensión social

Además de nuestra naturaleza biológica y psíquica, vivimos en una sociedad en la que desde niños incorporamos su idioma (lenguaje) a través del cual articulamos todas nuestras significaciones (valoraciones). Además, ya vimos que la sociedad a la que pertenecemos tiene una cierta cultura constituida por sus hábitos, leyes, tradiciones, religiones, códigos éticos. Luego, si reflexionamos un poco, caemos en la cuenta de que muchas de nuestras significaciones no se relacionan únicamente a nuestra naturaleza psíquica sino que además se encuentran fuertemente condicionadas por nuestra cultura, muchas veces de manera inconsciente.

Una vez descriptas las 3 dimensiones biológica, psíquica y social del ser humano podemos pasar a la interrelación que existe entre ellas. En el “Malestar de la cultura” Sigmund Freud planteó muy claramente dicha interrelación de una manera muy iluminadora.

Vimos que para Freud la cultura es la suma de todas las operaciones y normas por las que nuestra vida se distancia de la de nuestros antepasados animales y que sirven para dos fines:

- 1) protección del hombre contra la naturaleza
- 2) regulación de las relaciones entre los seres humanos entre sí

En particular, Freud dijo que con su ciencia y su técnica el ser humano ha logrado la mayoría de sus deseos e esta tierra, en la que apareció por primera vez como un animal débil y en la que cada individuo de su especie vuelve a entrar de nuevo como un lactante desvalido.

Un rasgo característico de la cultura es el modo en que se regulan las relaciones entre los seres humanos. En este sentido el paso cultural decisivo es el pasaje desde

el poder del individuo (fuerza, libertad?) → al poder de la comunidad (justicia, libertad).

Es decir, antes de toda cultura la libertad individual era la máxima, aunque los individuos no estaban en condiciones de defenderla.

La evolución cultural impone restricciones y la justicia impide que nadie las viole. Luego,

debido a las restricciones que la cultura impone a los seres humanos, Freud propone que los seres humanos se ven forzados a desplazar sus condiciones de satisfacción u instintos mediante otras vías. Freud llama a este proceso sublimación y es lo que de alguna manera puede generar trastornos psíquicos. De ahí el llamado “malestar en la cultura”.

2- *Confianza en la razón, cuál razón?*

Desde la era moderna, gracias a René Descartes, nuestra confianza en la razón juega un papel fundamental en nuestras vidas. Sin embargo, es importante destacar que el racionalismo de Descartes depositó una confianza dogmática (metafísica) en las matemáticas. Recordemos que la razón se basa en tres principios fundamentales:

- i) Identidad: todo ente es idéntico a sí mismo.
- ii) Contradicción: ningún ente puede ser P y no P al mismo tiempo (P=predicado).
- iii) 3ro excluido: todo ente tiene que ser o no ser. No existe otra opción.

En el mundo de las matemáticas éstos principios bastan para derivar un montón de verdades pero.....

En el mundo de los seres humanos la aplicación de la razón se vuelve mucho más compleja:

Nosotros, ¿cumplimos con el principio de identidad ?

¿Somos siempre idénticos a nosotros mismos?

Esto es lo que creemos,

pero cuando reflexionamos un poco nos damos cuenta que no somos ni entes matemáticos ni cosas:

Somos.....N. cuerpo-N. Personalidad-N.valores éticos-N. Historia- N. DNI-

N. Plata- N. poder-N. Ego.....

Entonces, que tipo de ente somos? Podríamos decir que

en tiempo presente somos

nuestros Recuerdos

y

nuestras Expectativas y Deseos

donde nuestros recuerdo, expectativas y deseos cambian continuamente en el tiempo.

En otras palabras,

Si reflexionamos sobre N. recuerdos ----> somos lo que fuimos

Si reflexionamos sobre N. expectativas y deseos---->somos lo que todavía no fuimos

(N. intención)

¿cumplimos con el 3er ppio?

Podemos ver, entonces, que los ppios de la razón que tan bien se cumplen en las matemáticas se vuelven problemáticos cuando se aplican a los seres humanos. Sobre qué principios o axiomas descansa, entonces, el accionar humano?

3- Conocimiento fiable: creencias.

El hecho de que los seres humanos no cumplamos con los principios de la razón no significa que no podamos utilizar la razón para vivir nuestra vida. Asumiéndonos libres y autónomos, estamos obligados a actuar, lo cual implica tomar decisiones. Por eso necesitamos un repertorio para vivir (nuestra cultura), más concretamente, necesitamos salvar la circunstancia :

-- superando las dificultades

-- llevando a cabo lo que deseamos

Para ello apelamos a ciertas ideas dado que necesitamos representarnos cada una de las situaciones que afrontamos.

La ventaja de las ideas es que transforman la experiencia en algo inteligible y comunicable a través del lenguaje. De hecho todas nuestras significaciones son articuladas por el lenguaje.

Ahora bien, la experiencia nos dice también que no podemos pensar a través de ideas a todo momento a medida que afrontamos las circunstancias de nuestra vida.

Esto nos exigiría un gran esfuerzo psíquico!!

Por esta razón los seres humano hemos desarrollado una especie de

compulsión a la repetición.

Esto nos permite decidir, sin dudas,

cuándo – dónde – cómo ----- → debe hacerse algo en casos similares.

Es decir, sobre la base de la repetición:

tenemos la necesidad práctica de confiar intuitivamente en algo que consideramos verdadero. A este conocimiento fiable que consideramos verdadero lo denominaremos
creencia.

Entonces, veamos como funcionan las creencias:

Para vivir necesitamos tomar constantemente decisiones, a través de distintas operaciones cognitivas, según nuestras necesidades y deseos. Al principio utilizamos las ideas para representarnos las distintas situaciones. Pero resulta que si ante un número muy grande de repeticiones de una misma situación las ideas utilizadas fueron productivas y funcionaron, comenzamos a utilizarlas sin pensar, inconscientemente. Luego, las ideas se transforman inconscientemente en conocimiento fiable, es decir, en creencia.

Tipos de creencias:

religiosas-- → 10 mandamientos, 4 nobles verdades

familiares --- → transmisión de valores y hábitos

grupales-- → códigos éticos, reglas de cortesía

culturales-- → tradiciones

prácticas-- → prueba y error

Una vez que las ideas se transforman en creencias (Ortega y Gasset):

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| – no nos las cuestionamos | – las aplicamos |
| – no las pensamos | – están en nosotros |
| – porque funcionan | |

Cuando conducimos un auto o cruzamos un puente no lo hacemos con una actitud hipotética tras una reflexión sobre la pericia técnica o estadística de los ingenieros.

Tan pronto como estos hábitos o certidumbres son cuestionados y se vuelven dudosos pasamos al nivel reflexivo de razonamiento y nos ponemos a pensar.

En realidad hacemos todo a la vez, pensamos conscientemente en ideas sobre la base de creencias, inconscientemente.

Todo esto es muy análogo al deporte, en donde se requiere un conjunto de destrezas que sean dominadas inconscientemente por los jugadores para que puedan utilizar su cerebro en la parte estratégica del juego (conscientemente).

Proceso de fijación de una destreza sobre la base de la repetición!!!!

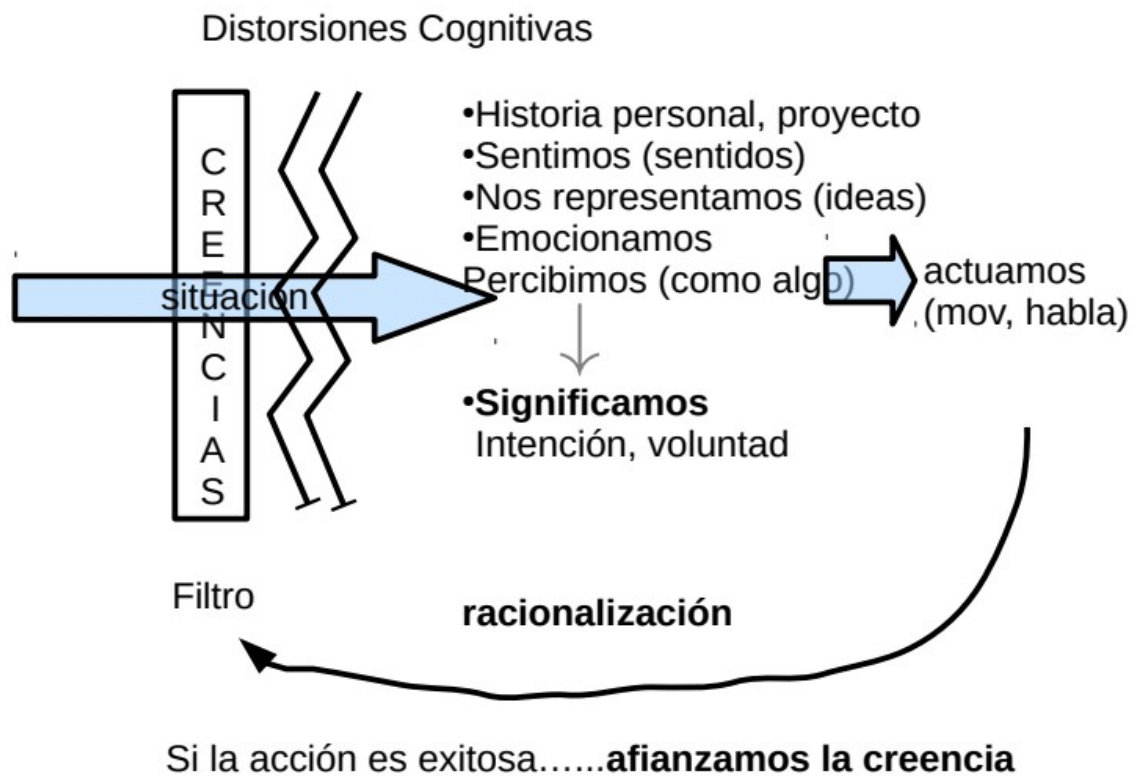
- 1- inconsciente incompetente
- 2- consciente incompetente
- 3- consciente competente
- 4- inconsciente competente

De la misma manera aprendemos a manejar un auto o a andar en bicicleta

Tampoco nos cuestionamos sobre la resistencia del suelo al caminar.

Vamos a ver, sin embargo, que algunas creencias cambian, sobre todo las culturales, según la época y la sociedad. **Preguntar alguna actual**

Modelo cognitivo simplificado



Distorsiones Cognitivas (errores)

{

- Visuales: ilusiones
- Intelectuales: recuerdos, deducciones, asociaciones
- Emocionales: a pesar del control rac.
- Deseos, miedos, autoengaño: amplif los errores de interpretación

El propósito de este modelo cognitivo es incorporar, de manera muy simplificada, todos aquellos elementos cognitivos que entran en juego a la hora de actuar en una dada situación. En particular, estamos interesados en el proceso de racionalización mediante el cual fijamos nuestras creencias, o conocimiento fiable.

En nuestro trato con el mundo material esta actitud intuitiva de confiar en nuestras creencias (conocimiento fiable) parece ser bastante razonable. Sin embargo cuando ingresamos al ámbito inter-subjetivo empiezan los grandes problemas de comprensión humana. ¿Qué les parece?

Obviamente, este modelo es una simplificación ya que no está tenido en cuenta la inter-subjetividad (el problema del otro), la cual puede estar mediada tanto a través de la inter-corporalidad (voz, tacto, visión) como de dispositivos digitales (medios de comunicación). En este sentido es importante notar la necesidad de re-pensar la noción de racionalidad humana. Pensadores como Habermas proponen la necesidad de un giro lingüístico-pragmático para analizar de manera objetiva la inter-subjetividad mediante la noción de racionalidad comunicativa cuyo fin es el entendimiento mutuo entre las personas. Para ello, además de la noción de verdad de las proposiciones como correspondencia, Habermas plantea la relevancia de la noción de validez en el proceso de construcción de las normas éticas. En particular Habermas propone que las normas válidas solo existen si son aceptadas intersubjetivamente como válidas por medio razones argumentadas. Estas normas válidas estarían jugando el papel del conocimiento fiable (creencia) pero con la ventaja que tiene en cuenta su carácter intersubjetivo y dinámico. Hacia el final del cuatrimestre analizaremos esta propuesta.

