
IPC – Intensivo de Invierno 2019

Bianca Siqueira da Silva Carmona

Unidades 1 y 2.

La Revolución Copernicana

- Periodo: Entre los siglos XV y XVIII
- Local: Europa
- Idea principal: Una nueva manera de ordenar y comprender las observaciones astronómicas, explicando los movimientos de las estrellas, del sol, de la luna y de los planetas, partiendo de la idea de que la Tierra giraba alrededor del Sol.

La idea en si no era nueva, el astrónomo griego Aristarco de Samos ya la había desarrollado de manera no sistemática. En resumen, la teoría se iría conformando a través de un trabajo colectivo y continuo hasta adquirir su forma más o menos definitiva con el trabajo de Isaac Newton.

El diferencial griego

Lo que diferencio las observaciones griegas de las observaciones de otras sociedades de la antigüedad fue el carácter “racional” de sus explicaciones a los fenómenos celestes y terrestres. Eso se debe a dos decisiones relacionadas a la selección de posibles respuestas, explicaciones.

1. Excluir las explicaciones que involucraban elementos sobrenaturales o Extra naturales.
2. Vincular las preguntas por el cambio, el movimiento y la naturaleza de las cosas en general.

Los fenómenos celestes

Los principales fenómenos cíclicos terrestres – el día y la noche y las estaciones del año – están fuertemente relacionados con los fenómenos cíclicos celestes – las posiciones relativas del sol, de las estrellas y de la luna. Lo mas importantes pasan de manera más o menos regular y son de fácil observación, los menos obvios no son mucho mas complejos que los primeros,

pero con una observación mas precisa también se pueden notar con precisión.

La mayoría de los puntos luminosos que vemos a la noche se desplazan conjuntamente y es esa constancia de posiciones relativas que hace con que el aspecto del cielo sea semejante cada noche, son lo que llamamos de constelaciones. Además de tener posiciones relativas similares, las constelaciones se desplazan en el cielo describiendo círculos a una velocidad constante de este a oeste – las estrellas fijas mas lejanas suelen hasta “salir” y “ponerse” durante la noche, como el Sol hace.

El sol tiene movimiento diario en sentido anti horario de 24h de duración, el día sidéreo (la medida de un año como el tiempo que requiere al sol volver a pasar sobre una determinada constelación) no coincide con el día trópico (la medida de un año que requiere al sol volver a situarse en el extremo norte o sur de su recorrido) y ese desfase resulta en una anticipación anual del cambio de estaciones del año. Además, eso causa con que la posición relativa del sol con respecto a las estrellas fijas cambie y su eje no coincida con lo de ellas. Hay 4 puntos clave en el recorrido del sol: dos equinoccios – periodo durante la primavera y durante el otoño en que los días y noches tienen la misma duración – y dos solsticios – periodo durante el invierno donde la noche dura mas que el día y durante el verano donde el día dura mas que la noche.

La luna tiene movimientos análogos a los del sol. Movimiento diario anti horario y movimiento mensual en la dirección contraria, completando su ciclo en más o menos 27 días y pasando por 4 fases también cíclicas, que dependen de la posición relativa del sol. Los eclipses lunares y solares son consecuencia de las posiciones relativas entre el sol, la luna y la tierra.

Los planetas tienen movimientos un poco más difíciles de observar. Eso se debe a que apenas 5 planetas se pueden ver a ojo desnudo (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno) y todos ellos comparten el movimiento fijo de las estrellas en dirección anti horaria. Cada planeta tiene su periodo característico y todos pasan por periodos de “retrogradaciones” aparentes.

Modelos astronómicos

Antes de diferenciarlos es bueno decir que ambos los modelos principales en discusión tenían los intereses prácticos de la astronomía y tienen implicancias físicas y cosmológicas distintas. Tenían en común, también, que modelaban las estrellas fijas como si estuviesen en la superficie de una enorme esfera que marcaba el extremo exterior de todo. Ambos los modelos permiten explicar los mismos fenómenos, pero dejan abiertos cuestionamientos importantes.

1. Modelo Geocéntrico y estático o Anti-copernicano

- Principales defensores: Aristóteles y Ptolomeo
- Explica el movimiento diario de las estrellas por el giro de la esfera de las estrellas fijas, cuyo eje coincide con el de la Tierra – que está en el centro del universo. El sol también da la vuelta alrededor de la Tierra en sentido anti horario, pero en velocidad menor que las estrellas lo hacen.
- **El universo Aristotélico:** Los pensamientos de Aristóteles están basados en la cosmología de Eudoxo y consisten básicamente en una esfera, cuyo límite exterior coincide con los límites del espacio, y que contenía el sol, los planetas, la luna y todas las estrellas engarzados, fijos y inmóviles en esferas transparentes y concéntricas (En el centro estaría la Tierra). Ese universo se dividía en dos: La región Sublunar, todo adentro de la esfera lunar es formado por 4 elementos (tierra, agua, aire y fuego) e esos 4 elementos buscan el equilibrio y el orden – La influencia de los astros, la corrupción y el desorden producían la diversidad – y de esa idea salían las leyes que rigen los movimientos de los objetos, son los movimientos llamados naturales y tienen, en general, velocidad uniforme y ruta circular. La física celeste es determinista. La región Supra lunar incluye todo

que está entre la luna y la esfera que contiene las estrellas fijas: está formada por éter y no es pasible de corrupción. El éter ni crece ni disminuye, es atemporal y inalterable, llena el espacio entre las estrellas y la luna y constituye los planetas (la Tierra no era considerada un planeta). El movimiento de la esfera que contenía las estrellas fijas arrastraba las otras esferas y se transmitía.

- El modelo aristotélico tenía 2 anomalías: no explicaba la diferencia de iluminación del planeta en las distintas épocas del año y no explicaba lo movimiento de retrogradación aparente de los planetas.
- Ptolomeo agregó a la teoría de Aristóteles el uso de epiciclos y ecuantes, para intentar explicar la diferencia de iluminación entre los periodos del año.

2. Modelo heliocéntrico y dinámico o Copernicano

- Principales defensores: Copérnico, Galileo, Tycho y Brahe, Kepler y Newton
- Explica el movimiento diario de las estrellas por el giro de la Tierra sobre su propio eje, la rotación, en dirección horaria (El movimiento de las estrellas es, por lo tanto, solo aparente) y el movimiento del Sol también sería explicado por otro movimiento terrestre – alrededor del Sol, que lleva 1 año, la translación. El modelo también defiende que el eje terrestre estaría inclinado más o menos 23 grados en relación a la órbita terrestre, eso causaría las estaciones del año y sus diferentes incidencias solares.
- **Efecto Paralaje** – Usado como argumento contra el geocentrismo, explicaba el motivo de la constancia de posición de las llamadas “estrellas fijas”. Debido a la gran distancia entre la tierra y algunas estrellas, esas últimas parecían no moverse, pero la verdad es que se desplazan de manera tan mínima que el cambio de posición hasta Copérnico y, podemos decir que, hasta hoy fueran demasiado chicas. Copérnico intentó dar una respuesta al problema, pero no logró. Las observaciones más precisas de los hermanos Brahe y la idea de la relatividad de movimiento de Galileo llegarían con respuestas mucho más convincentes.

La astronomía antigua

La tierra siempre fue esférica cuando se trata de ciencia, además de eso, la astronomía antigua tenía otros principios fundamentales: La circularidad de los movimientos y la constancia de su velocidad. Por eso se creía que las estrellas se movían en velocidad constante en órbitas circulares cuyo tamaño depende de su distancia a la tierra, el sol tendría un movimiento anual de doble espiral (una combinación de movimientos circulares). Las retrogradaciones, por su vez, suponían un grave problema – sacaba los planetas de los principios fundamentales.

El pensamiento Copernicano

Copérnico aceptaba que el universo era esférico y que esta también era la forma de la Tierra y de los demás astros, aceptaba que el movimiento de los astros era circular y su velocidad uniforme. Lo que diferencio su estudio de los anteriores fue que empieza a hablar de una Tierra móvil. El acepta la idea de Aristóteles de los lugares naturales y procura conservar el marco físico Aristotélico, pero cambia el centro del universo por el centro de cada planeta, incluida la Tierra, como lugar al que tienden los graves. También defiende la rotación diaria de la Tierra sobre su propio eje – inclinado 23 grados en relación al ecuador - y la translación de la Tierra alrededor del sol.

Además de sus conclusiones ya citadas hay también la explicación cualitativa de las retrogradaciones de los planetas. La Tierra es el 3 planeta mas cercano al sol, y todos los planetas trasladan el sol en sus órbitas circulares de centro en el propio sol. La luna tiene su orbita centrada en la Tierra, y las retrogradaciones son el movimiento aparente descripto por esa organización espacial del sistema cósmico.

Esas ideas, por más que permitieron calcular los tamaños de las órbitas planetarias y concluir que el universo era mucho más grande que se imaginaba, eran maticamente insatisfactorias. Por ese motivo, Copérnico no pudo eliminar la idea de haber epiciclos menores y excéntricas – eso hacia su teoría científicamente tan inapta cuanto las ideas antiguas.

El modelo de Apolonio (Siglo II) intentaba explicar esas retrogradaciones por epiciclos y deferentes, con el pasar del tiempo y con observaciones mas precisas fue necesario crear nuevos epiciclos, llamados de epiciclos menores, para hacer sentido a los cálculos y periodos de retrogradación. También fue necesaria la creación de “excéntricas”, círculos en el centro de la orbita básica que no coincidía con el centro de la Tierra, y de loa “ecuantas”. Básicamente, los epiciclos mayores explicaban el porque de pasaren retrogradaciones aparentes en las órbitas planetarias, y los epiciclos menores ajustaban y daban precisión cuantitativa a los cálculos y observaciones.

Ptolomeo intento corregir las anomalías del modelo geocéntrico con la creación de Epiciclos.

La astronomía de Brahe y de Kepler

Los hermanos Brahe hicieron observaciones nuevas y mucho mas precisas que las hechas por Copérnico y su discípulo, Kepler las utilizo para elaborar sus explicaciones astronómicas – mucho más precisas y sencillas.

Las observaciones de los hermanos Brahe concluyeron que tanto las ideas de Ptolomeo, cuanto las ideas de Copérnico no se adecuaban a la evidencia y Kepler resolvería esos problemas y lo definiría a favor de la posición Copernicana.

Las 3 leyes del movimiento Planetario.:

1. Los planetas se mueven en órbitas de forma elíptica, estando el sol en uno de sus focos.
2. Ley de Áreas: Los planetas barren áreas iguales de la elipse en tiempos iguales. Eso causa que la velocidad no sea constante.
3. La tercera ley establece que la distancia de los planetas al sol esta relacionada con los periodos de los mismos, habiendo una razón constante entre las dos variables. Cuanto más cerca del sol, mas rápido.

Ambas esas leyes son aceptadas hasta hoy, pero hoy no se aplican solo a movimientos relativos a los planetas y si como leyes universales.

Con el estudio de Kepler, las ideas de Copérnico se concretizaron y no era mas necesario el uso de excéntricas y epiciclos menores.

El aporte Galileano

Copernicano, otorgó plausibilidad física y cosmológica a la idea de una tierra móvil, con sus importantes observaciones en el telescopio y su fuerte divulgación de sus descubiertas al público.

Con el telescopio, Galileo observo la superficie lunar, estrellas que al ojo desnudo no se podían ver y descubrió la existencia de lunas en Júpiter. Esas observaciones fueron de extrema importancia para argumentar contra la creencia de una Tierra “distinta” de todos los otros planetas, de la existencia del universo finito formado por éter inmutable, y de la idea de que se la tierra tiene movimiento toda la física no tenia sentido.

Con sus hallados, estableció la idea de una relatividad de movimiento a nivel planetario. El principio de la relatividad del movimiento fue la base del la Ley de inercia de Isaac Newton. La Tierra, ahora, no pasaba de un planeta más en el sistema.

Newton

Propuso, además de la Ley de Inercia, la Ley de Acción y Reacción y la Ley de la Fuerza. A partir de las dos últimas leyes, se puede determinar como dos cuerpos de masas muy distintas interactúan, sus aceleraciones serian iguales si y solo si sus masas lo son.

Debido al carácter general de las leyes, Newton las complementa considerando algunas fuerzas y modelos particulares, la más importante es la fuerza gravitatoria o fuerza de gravedad, que es proporcional a la masa de los cuerpos y disminuye en su intensidad con el aumento de la distancia.

La **Nueva Teoría General del Movimiento** de Newton posibilitó que los movimientos que ocurren en el planeta y los que ocurren en el espacio sean evaluados y tratados con una misma física.

La revolución Darwiniana

Darwin no fue el primero a defender el evolucionismo, pero su teoría de la selección natural fue la primera a ofrecer respaldo adecuado al aspecto adaptativo, el fue el primero a ensamblar un conjunto de evidencias empíricas de diversas áreas de las ciencias naturales.

El creacionismo

Los naturalistas, que tenían una gran cantidad de datos y una buena organización de esos datos acerca de los seres vivos, creían en el diseño divino de la naturaleza. Mismo con su vasto conocimiento, no lograban explicar las adaptaciones y la diversidad natural.

Linneo, que modifico la taxonomía creada por Aristóteles y creo la clasificación en reinos, creía que todas las cosas, incluso los seres vivos, poseen dos tipos de propiedades: esenciales y accidentales – la esencial nunca cambiaba, porque si se cambia, se cambia la naturaleza del objeto, y la accidental, que es particular del individuo y no cambia su naturaleza. Su teoría fue un intento de mejorar la teoría platónica de las ideas.

Los creacionistas creían que la causa final de un ser vivo era la explicación teológica – la existencia de un propósito o objetivo que la entidad cumple.

Aristóteles, explicaba esa causa final de los movimientos naturales con lo que llamaba El primer motor inmóvil. No había creador ni diseño para lo natural, pero la religión uso eso como centro de la idea creacionista.

También se creía en una Tierra mucho más joven que la realidad, pero todo cambio con el surgimiento de la Filosofía de la Ilustración en el siglo XVIII. La razón empezó a poner el poder de la iglesia en cuestión y a dar explicaciones a los fenómenos naturales sin involucrar ninguna entidad superior.

Paley fue un naturalista y creacionista que desarrollo la Analogía al Reloj, que se basaba la idea de un “diseño inteligente”, donde la causa final de la creación de las especies seria teológica.

Antes de Darwin:

- **Denis Diderot:** Las especies se cambian y el mundo natural es una secuencia de transformaciones que no tenían propósito y plan final.
- **Conde de Buffon:** No creía en un Plan divino, y creía en la adaptación de las especies y en el ancestro común.
- **Lamarck:** Postuló la Ley del uso y desuso de estructuras y la Ley de la herencia de los caracteres adquiridos. Fue gradualista (cambios lentos en las especies).

- **Cuvier:** defendió la idea de las múltiples eras geológicas de la Tierra, con sus propias poblaciones. Se opuso a Lamarck. Fue Catastrofista (cambios súbitos en las especies).
- **Owen:** Creía que un solo plan – el “arquetipo” – creó todos los seres vivos. Ese arquetipo es la idea divina y dos fuerzas actuaban en la creación: La primera generaba similitud entre especies distintas y la segunda – el principio organizador específico o fuerza de adaptación – los hacía especies distintas. Las distinciones podrían ser funcionales o estructurales. Fue Esencialista (creía que una especie era específica por sus características inmutables, no por sus variaciones adaptativas)

Las Ideas que influenciaron Darwin

- Las propuestas geológicas de Lyell: Lyell creía que muchos cambios chicos terminaban por cambiar drásticamente el medio a largo plazo, y las mismas fuerzas que modificaron la Tierra en el pasado siguen actuando hoy. Por lo tanto, la tierra es mucho más antigua de lo que le parecía a los naturalistas
- Su viaje alrededor del Mundo: Darwin colectó mucha información en su viaje, observó animales muy similares con diferencias específicas relacionadas al medio donde se encontraban y encontró fósiles en cantidad significativa, lugares inimaginables y que permitían elaborar una línea cronológica de cambios hasta llegar en las especies que seguían en el medio.
- La cría de animales: La observación de la selección artificial permitió el desarrollo de la idea de selección de características preexistentes (la idea de variabilidad) en una especie y inspiró el nombre de su posterior teoría: la selección natural. También concluyó que en cualquier población hay diferentes individuos, y los humanos no eran excepción.
- La Teoría de las poblaciones de Malthus: que relacionaba el crecimiento de la población con la disponibilidad de alimento y la reproducción.

La teoría de la Selección Natural

Por fin, Darwin concluyó que, con base en la variabilidad preexistente, el medio posibilita la supervivencia del más apto y, así, posibilita una especie de selección, y a lo largo del tiempo sirve para cambiar estructuras, hábitos y, por final, la formación de una nueva especie.

Además de la Teoría de la Selección Natural y quizás hasta más importante que ella, está la idea de la existencia de un Ancestro Común, que conecta el origen de todos los seres vivos en un solo tipo de vida primitiva. Y explica las similitudes entre los seres vivos de especies distintas, las homologías de Owen.

Nociones básicas de Lógica

La lógica estudia se un razonamiento es “correcto” o no.

Los razonamientos son conjuntos de proposiciones en que el que se pretende de una de ellas, llamada *conclusión*, esté fundada en las otras, llamadas *premisas*. Las premisas proporcionan los elementos de juicio sobre los cuales se afirma la conclusión.

Existen muchos tipos de razonamientos, pero si las premisas son verdaderas la conclusión es ciertamente verdadera. Si alguna de las premisas presentadas es falsa, eso compromete la veracidad de la conclusión (Puede ser verdadera y puede ser falsa).

Los razonamientos válidos son los que transmiten la verdad de las premisas a la conclusión.

♥ ¡Mismo con todas sus proposiciones verdaderas, un razonamiento puede ser inválido!

♥ ¡Cuando nos referimos a premisas o a la conclusión usamos las palabras VERDADEIRO o FALSO y si nos referimos al razonamiento en si propio, usamos las palabras VÁLIDO o INVÁLIDO!

Razonamiento deductivo

- 2 premisas
- Válido
- Forma:

No A

B

- Esquema general

Premisa 1	Premisa 2	Conclusión
V	V	V
V	F	V o F
F	V	V o F
F	F	F

La Lógica Proposicional Simbólica es una de las lógicas deductivas, analiza la estructura de las proposiciones y las divide en proposiciones *simples* (sin conectivos) y *compuestas* (con conectivos).

Razonamiento no deductivo

- 1 sola premisa
- Inválido
- Forma:
A o B

B

Razonamiento Inductivo

- Varias premisas
- Inválidos
- El tipo de premisas, su representatividad del total, apoya, pero no garantiza la conclusión. Pero cuando son adecuados se los llama de "correctos".
- Esquema general:

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	...	Pn	C
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	...	Pn	C
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Conectivas

1. Conjunción (.)

- "y", "pero", "sin embargo" ...

P	.	Q
V	V	V
F	F	V
V	F	F
F	F	F

2. Disyunción Inclusiva (v)

- "y", "y/o" ...

P	v	Q
V	V	V
F	V	V
V	V	F
F	F	F

3. Negación (-)

- "nunca", "no se da el caso que", "no", "es falso que" ...

-P		-Q	
F	V	F	V
V	F	F	V
F	V	V	F
V	F	V	F

4. Condicional (\Rightarrow)

- "si/entonces"

P	\Rightarrow	Q
V	V	V
F	V	V
V	F	F
F	V	F

5. Bicondicional (\Leftrightarrow)

- "si y solo si"

P	\Leftrightarrow	Q
V	V	V
F	F	V
V	F	F
F	V	F

Con eso formamos las Tablas de Verdad, donde evaluamos si el razonamiento de las combinaciones de premisas es válido o inválido.

Tautología es cuando el razonamiento es verdadero para todas las combinaciones de verdad de las premisas.

Contradicción es cuando el razonamiento es falso para todas las combinaciones de verdad de las premisas.

Contingencia es cuando el razonamiento es verdadero para solo algunas de las combinaciones de verdad de las premisas.

Formas importantes de racionamientos

1. Válidos

Modus Ponens

- Forma:

$$P \Rightarrow Q$$

$$P$$

$$Q$$

- Variaciones:

$$-P \Rightarrow -Q \quad -P \Rightarrow Q \quad P \Rightarrow -Q$$

$$-P \quad -P \quad P$$

$$-Q \quad Q \quad -Q$$

Modus Tollens

- Forma:

$$P \Rightarrow Q$$

$$-Q$$

$$-P$$

- Variaciones:

$$-P \Rightarrow -Q \quad -P \Rightarrow Q \quad P \Rightarrow -Q$$

$$Q \quad -Q \quad Q$$

$$P \quad P \quad -P$$

2. Inválidos – Falacias Formales

Fal. De Negación del antecedente

- Forma:

$$P \Rightarrow Q$$

$$-P$$

$$-Q$$

- Variaciones:

$$-P \Rightarrow -Q \quad -P \Rightarrow Q \quad P \Rightarrow -Q$$

$$P \quad P \quad -P$$

$$Q \quad -Q \quad Q$$

Fal. De Afirmación del Consecuente

- Forma:

$$P \Rightarrow Q$$

$$Q$$

$$P$$

- Variaciones:

$$-P \Rightarrow -Q \quad -P \Rightarrow Q \quad P \Rightarrow -Q$$

$$-Q \quad Q \quad -Q$$

$$-P \quad -P \quad P$$

RESUMEN DE LÓGICA

DEDUCTIVO	NO DEDUCTIVO
A o B	A o B
No A	B
B	
válido	inválido

CONJUNCIÓN	DISJUNCIÓN	CONDICIONAL	BICONDICIONAL	NEGACIÓN
$P \cdot Q$	$P \vee Q$	$P \Rightarrow Q$	$P \Leftrightarrow Q$	$\neg P \quad \neg Q$
V V V	V V V	V V V	V V V	F F
F F V	F V V	F V V	F F V	V F
V F F	V V F	V F F	V F F	F V
F F F	F F F	F V F	F V F	V V

	$P \Rightarrow Q$	$\neg P \Rightarrow \neg Q$	$\neg P \Rightarrow Q$	$P \Rightarrow \neg Q$	
PONNENS	P	$\neg P$	$\neg P$	P	<u>válido</u>
	Q	$\neg Q$	Q	$\neg Q$	
TOLLENS	$\neg Q$	Q	$\neg Q$	Q	<u>válido</u>
	$\neg P$	P	P	$\neg P$	
F.A.D.C	Q	$\neg Q$	Q	$\neg Q$	<u>inválido</u>
	P	$\neg P$	$\neg P$	P	
F.N.D.A	$\neg P$	P	P	$\neg P$	<u>inválido</u>
	$\neg Q$	Q	$\neg Q$	Q	