

## QUIMICA

### **Texto LAVOSIER:**

#### **1. Investigaciones de Stephen Hales: (...reducción óxido plomo aparato Mr Hales, pasar de la cal al metal)**

En su Vegetable Staticks Hales estudia los aires contenidos en sólidos, que liberaban los cuerpos al calentarse, y perdían su elasticidad al fijarse. Influído por Newton atribuyó el carácter elástico a fuerzas repulsivas. Recogía los gases en una campana de vidrio sobre agua para aislarlos y estudiarlos. Tenía una concepción cinética del calor, que consistiría en un movimiento vibratorio de las partículas de los cuerpos. Su legado consistió en que el aire podía hallarse en un estado fijo en muchos cuerpos, aunque no advirtió que estaba obteniendo diferentes gases. Influyó en Lavoisier y sus estudios de combustión.

#### **2. Experimentos Black sobre cales**

Black descubrió una sustancia gaseosa, el dióxido de carbono o aire fijado que difería del aire en sus propiedades químicas. El calentamiento violento de magnesia alba (carbonato de magnesio), desprendía gases, y reducía su peso convirtiéndose en magnesia usta o calcinada (óxido de magnesio o cal). Tratados con ácido sulfúrico, ambos producían sulfato de magnesio o sal de Epson (aunque la segunda sin efervescencia). La magnesia usta regeneraría la magnesia alba tratada con ciertos álcalis débiles. Concluyó que ambos tipos de magnesia diferían en presencia o ausencia del "aire fijo". Demostró que este aire fijado era responsable del ciclo de transformaciones de la piedra caliza en cal viva y cal apagada, y que el aire fijado, el actual dióxido de carbono se producía en la respiración animal, en la fermentación y en la combustión del carbón vegetal.

#### **3. Calcinación y calcinación de metales**

La calcinación es el proceso donde al calentar una sustancia a temperatura elevada, se produce la composición térmica o cambio de estado. Aunque era un proceso antiguo, la primera explicación utiliza la teoría del flogisto:

Combustión: Carbón (rico en flogisto) → flogisto en el aire + cenizas

Calentando la piedra caliza – carbonato de calcio, se obtenía un polvo fino- cal viva, u óxido de calcio y se eliminaba el dióxido de carbono.

En el caso de los metales, la calcinación también se explicada por la pérdida de flogisto ya que los metales son una cal de cada uno mezclada con flogisto, y sería:

Calcinación: Metal (rico en flogisto) → flogisto en el aire más mineral

#### **4. Teoría de la combustión de Lavoisier y el papel del oxígeno**

El proceso de combustión entrañaba la descomposición del cuerpo en partes constituyentes. Stahl denomina al flogisto que era elemento esencial de los cuerpos combustibles, ya que la combustión era una descomposición con pérdida de flogisto. Abandona la teoría del flogisto al descubrir que el azufre al quemarse ganaba peso. Su hipótesis era que algo se tomaba de la atmósfera en la combustión y la calcinación. Lavoisier obtiene el oxígeno al calentar óxido de mercurio con ayuda de unas lentes que concentraban el calor del sol. La combustión entrañaba en todos casos combinación química de una sustancia combustible con el oxígeno. Esta no podía

atribuirse a la huida del flogisto, sino que el cambio de peso se debía a la reacción con el oxígeno. Gracias a esto, los fenómenos anteriores se caracterizaron:

Combustión carbón:  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

Calcinación: Metal +  $O_2 \rightarrow$  Oxido de metal

### Pregunta larga examen Lavoisier **La química en el S19**

La química en el siglo 19 parte de investigaciones anteriores en especial del estudio de los gases para desterrar teorías erróneas como la del flogisto. Siembra un germen mecanicista para explicar los procesos químicos gracias a la teoría de las afinidades, y lleva a cabo una labor de ordenación y sistematización.

Comienza el siglo 19 bajo la influencia de Lavoisier quien revoluciono la química al sentar las bases de la química moderna. Lavoisier paso de la observación al experimento introduciendo aparatos como las balanzas de gran precisión. También llevo los métodos de la física a la química introduciendo el principio de conservación de la masa. Su teoría del oxígeno se convirtió en algo que explicaba muchos más fenómenos que el flogisto como la combustión, la calcinación y la respiración. A partir de los estudios del oxígeno clasifico las sustancias y reacciones, además de crear junto otros colegas un método de nomenclatura química que pervive hoy.

El estudio de los gases permitió establecer relaciones entre las principales variables **termodinámicas** (acción mecánica calor y otras formas de energía) implicadas, que culminarían en la ecuación del gas ideal ( $Pv=K.T$ ) que explicara más tarde la teoría de la cinética de gases. Van Hoff la usaría para explicar la presión osmótica. La cinética química se encargaría de observar la rapidez de reacción ya que las afinidades no eran suficientes para explicar el cambio químico.

El siglo 18 se extiende al 19, donde gracias a las leyes cuantitativas de Lavoisier, se produjo la formulación de una **teoría atómica** que constituyo una segunda revolución. Se encontraron con problemas como la distinción entre átomos y moléculas, clave para las fórmulas de composición, y la sistematización de la química orgánica de los compuestos de carbono. Avogadro, gracias también a Canizzaro, resolvería la cuestión de los pesos moleculares, el incremento de conocimiento de las clases de compuestos orgánicos, y la introducción de la teoría de la valencia que conllevaría un fructífero periodo de la química orgánica con la exploración de las estructuras moleculares. Gracias a **electrodinámica** y la electrolisis se descubrirían nuevos elementos (Davy, Faraday) y con la determinación de los pesos atómicos se ordenarían estos por grupos prediciendo nuevos elementos. Mendelejev puso orden configurando una tabla periódica la cual gracias a los experimentos de Moseley, culminaría en la actual.

En este periodo, Dalton enuncia su teoría atómica distinguiendo ente elemento y compuesto, explica la ley de proporciones de Proust, y enuncia la ley de proporciones múltiples. Estas leyes además de la de proporciones reciprocas de Richter, explicarían cualquier reacción química completa.

A finales del siglo 19 coexisten la **química orgánica** e inorgánica, y la fisicoquímica que aplicaba la termodinámica a las transformaciones químicas. Con el descubrimiento del electrón se indaga sobre la estructura atómica, se impulsan las químicas orgánicas e inorgánicas que se vincularían a la fisicoquímica y se salva la separación entre la física

y la química. Juntas colaborarían en la aplicación de la teoría atómica a las sustancias químicas.

QUIMICA, TERMODINAMICA, CALOR

### **Texto DALTON:**

#### **1. Que es un fluido elástico**

La expansibilidad era la propiedad elástica de las sustancias aeriformes de expandirse, que se daba en cualquier sustancia en estado de vapor, y era causada por el calor. Dalton hablaba de los gases como fluidos elásticos, aquellos que se expandían gracias al calor. Partió de concepción newtoniana que los gases estaban compuestos por átomos que se repelían entre sí con una fuerza que caía con la distancia. Cuando el gas se calentaba, las atmósferas crecían y se producía la expansión. Encontró que diferentes gases se expandían igualmente cuando sufrían el mismo incremento de temperatura, es decir la misma presión. A diferencia de Gay Lussac constató que el coeficiente de expansión aumentaba con la temperatura. En la fórmula  $p \cdot v = k(1/x + t)$ ,  $x$  era el coeficiente de expansión que fue determinado por Dalton en  $1/266$ .

#### **2. Afinidad química**

Newton consideraba que había fuerzas atractivas y repulsivas que explicaban las reacciones químicas. Estas se explicarían por la diferente fuerza de atracción que opera en las distintas sustancias. Si una sustancia compuesta se ve más atraída por una tercera, se disociaría de la anterior y se combinaría con ella. Geoffroy, presenta la primera tabla de afinidades de los elementos conocidos en la época, siguiendo una idea central que decía que, si un cuerpo B, entra en contacto con un compuesto AC, éste forma un compuesto AB, por lo que se puede concluir que B, posee más afinidad por A que por C. Posteriormente se encontró que las afinidades cambiaban con la temperatura, concentración o solubilidad.

#### **3. Naturaleza calor S18 y S19**

Había varias teorías: la sustancialista, donde calor era el responsable de los cambios de estado, y la concepción cinética del calor, que consistía en un movimiento vibratorio de las partículas de los cuerpos. Lavoisier utilizó el término calórico donde se explicaba el calor como un fluido que separaba las moléculas de los cuerpos. En el siglo 19 surgió la teoría mecánica del calor, donde Thomson/ Lord Kelvin concluyó que el calor era en sí una forma de movimiento mecánico. En la época, se aceptó la idea del calórico más que esta última.

#### **4. Dos principios de la Termodinámica**

1-La primera ley es la de la conservación de la energía. Joule comprobó que en cualquier trabajo, el empleo de la misma cantidad de trabajo desarrollaba igual cantidad de calor, por lo que dedujo que el calor era una forma de energía. La energía calórica se identificaba con la energía mecánica de las moléculas de la materia.

2-La segunda ley es la tendencia de la energía a degradarse cada vez más, también denominada entropía. Según Boltzman, en los movimientos espontáneos de energía las moléculas tienden a una distribución aleatoria o maxwelliana de sus energías.

## Pregunta larga examen Dalton Termodinámica y mecánica estadística

La termodinámica se ocupa del estudio de los fenómenos térmicos a un nivel macroscópico. La teoría mecánica del calor, que en parte le sirvió de base, se dividió entre la teoría cinética que estudiaba la interpretación de fenómenos caloríficos vistos como movimientos moleculares, y la teoría de la radiación.

La termodinámica fue un logro de la segunda mitad del siglo 19, donde el movimiento mecánico y el calor, que ya no era visto como una sustancia sino como algo mecánico, eran fundamentales. El estudio experimental del comportamiento macroscópico de los sistemas físicos de los trabajos de Carnot, Joule, Clausius y Thomson/ Lord Kelvin coincidía con los principios de la termodinámica.

Al desarrollo de la termodinámica influyeron varias líneas de investigación: i) el estudio de los gases dentro de la teoría del calórico. En esta línea se llegaría a resultados que culminarían en el gas perfecto, que se encuentra en la base de la física estadística; ii) otra aportación provendría de la ingeniería con el estudio de Carnot de las máquinas térmicas y iii) los trabajos realizados sobre las “fuerzas” como agentes causales. De aquí surgiría el principio de conservación de la energía, base de la primera ley de la termodinámica, que daría un nuevo punto de vista a la mecánica y se utilizaría en el desarrollo del electromagnetismo.

En el siglo 18 Bernoulli aplica la estadística para explicar el comportamiento de los fluidos. Aunque las dos leyes de la termodinámica se habían configurado como leyes naturales, Maxwell sugirió que la segunda ley, relativa a la entropía, era solo estadística. A nivel microfísico el conocimiento limitado para contemplar todas las variables requería de la estadística. La disipación de la energía resultaba válida siempre que se trataran estadísticamente las moléculas. La condición de la termodinámica en la que llega a su máximo la entropía, o degradación de la energía, aparece cuando las velocidades de las moléculas se distribuyen de acuerdo con la ley Maxwell-Boltzmann, una distribución que tiene el máximo de posibilidades. La termodinámica conectaba así con las leyes de la probabilidad y con la teoría cinética de la materia.

## CALOR ELECTRICIDAD TEORIA ATOMICA

### Texto BOLTZMANN

#### **1. Teoría atómica s19 versus química atomista newton, y atomismo químico versus físico.**

Lavoisier introdujo la importancia del método cuantitativo, e introdujo el principio de la conservación de la materia y la idea de que los elementos químicos no eran más que sustancias que no se podían descomponer. Su trabajo llevaría a nuevos compuestos y elementos, conduciendo a la teoría atómica. Newton había explicado la ley de Boyle suponiendo que los átomos eran más o menos estacionarios, pero la teoría atómica no se aplicó a la química hasta siglo 19. Se modificó gracias a Dalton que sugirió que los átomos de diversas sustancias químicas no eran idénticos llegando a su ley de presiones parciales. Gracias a su trabajo se encontró que existían diferentes especies de átomos que sería la gran diferencia entre el atomismo químico y físico, siendo similares los átomos de un elemento, mientras que los de los diferentes elementos diferían en tamaño y peso.

## **2.Cuerpo caliente toma calor de uno frío sin trabajo-Diablillo Maxwell**

Al principio a las dos leyes de la termodinámica se les concedió la condición de leyes absolutas, pero Maxwell sugirió q la segunda era solo estadística. Para ello introdujo el diablillo de Maxwell, una especie de duende, que era capaz de separar en un gas las moléculas más lentas de las más veloces de modo que sin aporte de trabajo y partiendo de una situación inicial de equilibrio térmico, el gas se separaría en una porción fría y otra caliente. Imaginó dos recipientes llenos de gas en las mismas condiciones, comunicados con una válvula que el diablillo abriría o cerraría dejando pasar en un sentido moléculas rápidas y en otro las lentas. Así con el poder de controlar las moléculas individuales, sería posible reconcentrar la energía difusa.

## **3.La relación de la anterior con segunda ley termodinámica**

Los principios de la electrodinámica tenían valor estadístico. Mientras Clausius asignaba a las moléculas una velocidad media, el desarrollo de Maxwell exhibía una distribución de las velocidades dando a cada una una probabilidad. Para ello supuso que de producirse un rebote, todas las direcciones en las que podía rebotar la molécula eran igualmente probables. Boltzmann también reitero la segunda ley como estadística, porque no podía ser demostrada por principios mecánicos y al ser estadística un sistema podía evolucionar hacia estados de menor entropía. En esta segunda ley, las moléculas tenían una distribución aleatoria o maxwelliana de sus energías, siendo la más desordenada la más probable y las más ordenadas las menos probables. La entropía era proporcional al logaritmo de la probabilidad.

## **4.Entropía**

La entropía (S) es una magnitud física que permite determinar que parte de energía no puede utilizarse para producir trabajo. Clausius la nombró y Boltzmann la expresó matemáticamente. Thomson y Clausius asimilaron las opiniones de Joule, donde las diversas formas de energía podían transformarse, mientras Mayer y otros se decantaron por las máquinas de calor de Carnot. Thomson y Clausius se dieron cuenta que cuando los gases se expandían, realizando trabajo mecánico, perdían calor, convirtiéndose una parte en energía mecánica y gastándose en hacer funcionar la máquina de vapor. La cantidad de calor cedida era menor que la tomada por la máquina, pero:

$S = \text{cantidad de calor tomada} / \text{temperatura fuente calor}$

$= \text{cantidad de calor cedida} / \text{temperatura refrigerador.}$

“La entropía del mundo tiende a un máximo”-Clausius, y tendía a aumentar en procesos naturales espontáneos dando lugar a la segunda ley termodinámica. Por otro lado “la energía del mundo es constante” demostrado por la primera ley hoy denominada como conservación de la energía.

## **Pregunta larga examen Boltzmann Electricidad siglo 18**

Hauksbee estudio los fenómenos de capilaridad, además del fosforo mercurial, demostrando que la producción de la luz no dependía del barómetro. También construyo un prototipo de generador electrostático que se utilizaría durante todo el siglo.

Gray probó que se podía transmitir la electricidad, y que los materiales se podían dividir entre eléctricos y no electicos. Descubrió que la atracción eléctrica se daba en el vacío, y no era proporcional a la cantidad de materia del cuerpo electrizado. Según Dufay todos los cuerpos podían ser electrizados por frotamiento, salvo los metales; concluyo q existían dos tipos de electricidad vítrea y resinosa. Dufay creía en una materia eléctrica

presente en los cuerpos. Boerhaave considero el calor como una sustancia material, un fluido elástico, y así comenzó a hablarse del fuego eléctrico.

Hasta Nollet se consideraba la electricidad más como un efecto que como una causa, pero con la teoría de Franklin, las cosas comenzaron a cambiar, y la atención se centraba más en la carga y descarga eléctrica de los cuerpos. Eso permitió que fuera cuantificada; la carga eléctrica era la cantidad de una sustancia específica que podía hallarse en exceso o en defecto en los cuerpos causando su electrización.

Franklin por otro lado pensaba que la luz constaba de vibraciones de éter que llenaban el espacio y que el fluido eléctrico del espacio podía ser idéntico al éter luminífero.

La botella de Leiden (una especie de condensador) aunque difícil de explicar fue un importante instrumento eléctrico que servía para concentrar las cargas eléctricas.

Aepinus introdujo la novedad de la existencia de fuerzas repulsivas entre las partículas de la materia ordinaria, que explicaban la repulsión entre cuerpos cargados negativamente. Abrió las puertas a la cuantificación de la electricidad introduciendo el álgebra en una disciplina tradicionalmente empírica y cualitativa. Cavendish continuó su trabajo e introdujo el análisis matemático considerando las acciones eléctricas ejercidas a distancia entre los cuerpos como la resultante de atracciones de elementos infinitesimales del fluido eléctrico. Gracias a indagaciones de los cuerpos conductores, infirió que las fuerzas eléctricas entre dos cuerpos variaban recíprocamente como el cuadrado de su distancia, un precedente del concepto moderno de potencial electrostático. También estudiaría los grados de electrización de los cuerpos.

La ciencia de la electricidad se tornó muy popular en este siglo gracias al descubrimiento del choque eléctrico en 1745 y la identificación del rayo con la descarga eléctrica. Lamarck sostuvo que la electricidad conjuntamente con el calor, constituía la fuerza directriz de la evolución orgánica; mientras que Wesley declaraba que “la electricidad es el alma del universo”.

## **texto de MAYER**

### **1. Energía y principio de conservación de la energía**

La energía es aquello que es capaz de realizar un trabajo. La novedad es que esta nueva magnitud física es medible por sus efectos. Helmholtz señalaría el principio de conservación de fuerzas donde la fuerza de tensión (similar a la energía potencial) es máxima a una altura  $h$ . Cuando la altura disminuye también lo hace la fuerza de tensión y aumenta la fuerza viva o energía cinética. Así la suma de las fuerzas da el mismo resultado en todo momento. Relacionando fuerzas, trabajo y energía vemos que la suma de energía cinética y potencial es igual en cualquier momento.

### **2. Experimento Joule de conversión de trabajo mecánico a calor**

El trabajo mecánico es el efecto producido por la aplicación de una fuerza. En 1840, desde la teoría del calórico este era el responsable de los efectos del fuego y estado gaseoso. Joule había hecho pasar una corriente eléctrica por un conductor, observando que se producía un calor como consecuencia de la resistencia del material. Pero al realizar el experimento de la dinamo bajo el agua renunciaría al calórico para siempre. Para demostrar la interconvertibilidad del trabajo mecánico en calor (que demuestra el primer principio de la termodinámica) diseñó en 1850 el siguiente experimento: mide el

calor producido mecánicamente por una rueda de palas que agita el agua, mientras que el trabajo mecánico es ejercido por dos poleas y dos pesos. El agua se calienta por fricción y es medida por un termómetro dentro del cilindro. Demuestra que el trabajo se puede medir por el aumento de la temperatura.

### **3. Según Carnot que produce el trabajo en la máquina térmica? Dudas de Thomson-lord kelvin, que resuelve Clausius**

Lo que producía el trabajo era la diferencia de temperatura entre los dos condensadores de la máquina, según explicaba la teoría del calórico. Thomson señalaba que la máquina de Carnot era una máquina ideal donde se obtenía la máxima cantidad de trabajo mientras que las reales no eran tan eficientes. Además no creía que el calor pudiera convertirse en trabajo. Clausius denominó entropía a este calor que no podía convertirse en trabajo. De esta forma se cumplía el principio de conservación donde el calor inicial = trabajo + entropía. Esto sería la base de la segunda ley de la termodinámica.

### **4. Principios termodinámica**

1- “La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma”, la primera ley es la de la conservación de la energía. Joule comprobó que, en cualquier trabajo, el empleo de la misma cantidad de trabajo desarrollaba igual cantidad de calor, por lo que dedujo que el calor era una forma de energía. La energía calórica se identificaba con la energía mecánica de las moléculas de la materia.

2- “La entropía de un sistema cerrado siempre tiende al máximo” la segunda ley es la tendencia de la energía a degradarse cada vez más, denominada entropía. Según Boltzmann, en los movimientos espontáneos de energía las moléculas tienden a una distribución aleatoria o maxwelliana de sus energías.

### **Pregunta larga examen Mayer Teoría cinética gases y su explicación estadística**

Bernouilli anuncia en 1738 la primera teoría cinética de gases en su Hidrodinámica. Mientras Newton proponía que las moléculas de los gases se movían por fuerzas de repulsión a distancia debidas al calórico, Bernouilli propone un modelo cartesiano donde no actuaban fuerzas entre las partículas. Plantea un cilindro lleno de fluido elástico, con un número infinito de partículas, con un pistón que regula su volumen. Propone que la presión se debe a las colisiones entre partículas, y esta es proporcional al número de choques. Al disminuir el volumen del cilindro, habrá más colisiones y por ello aumentará la presión. La temperatura del gas variará en función de la velocidad del movimiento de las partículas, siguiendo a Gay-Lussac. Este modelo nos dice que las moléculas tienen un movimiento aleatorio, pero todas se mueven a la misma velocidad sin que actúen fuerzas entre ellas.

Sin embargo, el verdadero desarrollo del estudio de los gases se daría en la segunda mitad del siglo 19 con Clausius y Maxwell. Clausius propone un modelo donde la presión depende del movimiento y la temperatura es proporcional a la energía cinética del movimiento. La novedad es que la velocidad de las partículas es una velocidad media adquirida con el tiempo tras repetidos choques entre partículas. Pero su teoría no se consideraría estadística, esto sería reservado al desarrollo de Maxwell.

En 1860 Maxwell entiende las partículas como esferas perfectamente elásticas que exhibirán una distribución de velocidades en las que cada valor tendrá una cierta probabilidad. Maxwell constata que cada partícula tiene una velocidad diferente y por

ello habrá partículas que tras una o más colisiones tendrán una mayor energía cinética que otras. Los valores de las velocidades siguen una distribución normal que es igual a la distribución de errores de la campana de Gauss. En 1867, en su obra “on the dynamical theory of gases” Maxwell explica que esta distribución solo se alcanzará en condiciones de equilibrio térmico.

En 1872 Boltzmann confirmara matemáticamente a Maxwell y aclarara que, si el sistema no se halla en equilibrio térmico, el equilibrio se alcanzaría con el tiempo. Chapman y Enskog llegarían a las mismas conclusiones.

Aunque en un principio las dos primeras leyes termodinámica se consideraron como absolutas, Maxwell sugiere que la validez de la segunda es de naturaleza estadística. Para probarlo recurre al diablillo de Maxwell (gracias a Thomson) un ser diminuto que es capaz de separar en un gas, las moléculas más veloces de las más lentas, separando sin aporte de trabajo y en condiciones de equilibrio térmico la fracción caliente de la fría. Al no poder conocer posiciones y velocidades de las partículas de gas, hay que aceptar la naturaleza estadística de la segunda ley para explicar la teoría cinética de los gases.

El segundo principio no podía ser probado mecánicamente, esto se demostró con la paradoja de la irreversibilidad. Dado un sistema con condiciones iniciales  $x$ , transcurrido un tiempo arbitrario, una serie de sucesos harán aumentar su entropía, pero si este momento se coge como inicial y se invierten las velocidades de todos sus componentes, la entropía disminuirá. Si esto pasara en el universo retrocederíamos en el tiempo.

Boltzmann acepta que la entropía pueda disminuir, como también un sistema podría evolucionar a una distribución no uniforme en vez de a una uniforme (aunque habría más probabilidades de esta última) y afirmó que se podía calcular su probabilidad. Mostro que siendo  $W$  la probabilidad termodinámica:  $S$  (entropía sistema) =  $k$  (constante de Boltzmann).  $\log W$

## ELECTROMAGNETISMO RELATIVIDAD

### texto de LORENTZ

#### **1. Coeficiente arrastre, motivos**

Cabía esperar una diferencia en el ángulo de refracción según la luz procediese de una fuente terrestre o de una estrella. Arago constató que no había podido detectar este efecto, y que la luz estelar provenía de una fuente terrestre. Fresnel, adoptando la idea de Young de que el índice de refracción dependía de la concentración de éter en los cuerpos, encontró que los resultados se explicaban si los cuerpos arrastraban un pequeño exceso de éter proporcional al cuadrado de su índice de refracción. La velocidad de la luz en un cuerpo era la de reposo más una fracción  $(1-1/n^2)$  de la velocidad del cuerpo, siendo  $n$  su índice de refracción. Este término se denominó coeficiente arrastre, e implicó la insensibilidad de los fenómenos de la óptica al movimiento terrestre.

## **2.Éter y sus propiedades**

Con la nueva disciplina del electromagnetismo el éter paso a ser el asiento d propiedades eléctricas y magnéticas que explicaban los fenómenos de inducción. El éter debía ser sólido y rígido para permitir el paso sin resistencia de los cuerpos celestes, pero a la vez siendo elástico a la tensión de torsión para permitir la propagación de las vibraciones ondulatorias. Para Stokes se asemejaba a una gelatina muy diluida, que permitía el movimiento de los objetos a la vez que podía propagar vibraciones, mientras que para MacCullagh el éter resistía tan solo tensión d torsión rotatoria. Para Cauchy por un lado cambiaba en elasticidad y densidad y en otra teoría suponía que era contráctil y frágil.

## **3.Experimento de Michelson-Morley**

La decadencia de las teorías del éter data del 1887 cuando Michelson-Morley midieron la velocidad de la luz a lo largo de la línea de movimiento terrestre a través del éter como en ángulo recto respecto a ella. Compararon los trayectos de dos rayos de luz gracias a un interferómetro, en dos experimentos, el primero para medir la velocidad de la tierra y el segundo para contrastar su idea sobre la permeabilidad al éter de la materia opaca. Midieron dos rayos de luz perpendiculares y su interferencia que dependía de la velocidad de la luz. Los resultados fueron un duro golpe para la física de la época ya que no se producía alteración en la velocidad, ni efectos del viento de éter. Más tarde el experimento se demostraría como correcto, llevaría a la teoría de Lorentz y desembocaría en la teoría de la relatividad de Einstein.

## **4.Teoría de Lorentz**

Lorentz desarrolla la teoría de los electrones a partir d Helmholtz, para investigar la aplicación de la teoría electromagnética a los fenómenos ópticos de reflexión y refracción. Su teoría de la dispersión incluía la separación entre el éter y la materia, la presencia de partículas cargadas en esta, y el carácter electromagnético d su interacción. Los fenómenos electromagnéticos se explicarían por la relación entre el éter y dichos electrones. El modelo de éter adoptado en la época era el de Fresnel con su coeficiente de arrastre q Lorentz Deduce en 1892 y desde la teoría de los electrones explicaría la propagación de la luz. Poincare le criticaría alegando que se viola el principio de acción y reacción. Con las transformaciones de Lorentz se establecería la base matemática para la teoría de la relatividad de Einstein.

## **Pregunta larga examen Lorentz Relatividad restringida de Einstein, postulados y consecuencias de las mediciones de espacio y tiempo.**

El éter como fundamento mecánico de los fenómenos físicos se rompe en siglo xx con la teoría de la relatividad de Einstein. Reconcilia el electromagnetismo con la mecánica clásica, donde el vacío se constituye como asiento de los campos y se le integra la noción de tiempo, noción actual donde la energía determina la métrica del espacio.

La medida de movimiento era relativa con relación al espectador, aunque este no pudiera descubrir la existencia de ese movimiento de traslación. Por ello los fenómenos mecánicos solo podían desvelar un movimiento relativo. Descubiertos fenómenos electromagnéticos y tras el fallido intento de determinar movimiento absoluto, solo aparecía invariable la constante velocidad de la propagación de la luz. Basándose en las fórmulas de Lorentz, Einstein establece la teoría de la relatividad restringida en 1905,

rechazando el éter, y extendiendo el principio de Galileo de relatividad a todos los fenómenos electromagnéticos.

No era posible para los observadores reconocer si el sistema inercial de fenómenos físicos estaba en reposo o en movimiento. Por lo que desarrolla los siguientes postulados:

i) la velocidad absoluta de un cuerpo era inobservable, prescindiendo del marco espacio y tiempo absolutos, y del éter. La naturaleza del universo no debe cambiar para un observador si su estado inercial cambia.

ii) la velocidad de la luz en el vacío y de la onda electromagnética es constante; independiente del estado de movimiento del cuerpo emisor y del estado de movimiento del observador.

Para salvar la contradicción entre sus principios introduce tiempo y la distancia espacial que no son independientes al movimiento de un cuerpo, y dependen de su velocidad. Afirma la universalidad del principio de relatividad: “la constancia de la velocidad de la luz  $c$  en el vacío es independiente del movimiento de su fuente emisora”. Esto contradecía la teoría del éter, que era superflua al igual que el tiempo y espacio absolutos.

La teoría expuesta tuvo diversas consecuencias como: i) que dos acontecimientos simultáneos respecto a un punto no lo son respecto a otro. ii)  $E=mc^2$  iii) la velocidad de la luz es máxima, iv) la dilatación del tiempo, v) la contracción del espacio

### **texto de EINSTEIN (ver Lorentz)**

#### **1. Coeficiente arrastre, motivos**

#### **2. Experimento Michelson-Morley**

#### **3. Transformaciones de Lorentz**

... En su trabajo de 1892, Lorentz calculó la ecuación de ondas electromagnéticas en el éter vista desde un sistema de referencia ligado al cuerpo en movimiento respecto del mismo. Esta ecuación era la misma que la hallada en un sistema de referencia en reposo respecto del éter si se empleaba una transformación de las coordenadas en la que intervenía  $y$ . Partía de las ecuaciones para el campo formadas para el sistema en movimiento, las convertía mediante las transformaciones en la forma que adoptarían en el éter, hallaba las soluciones y las trasladaba por medio de las transformaciones inversas al sistema móvil. Lo expresó como el teorema de los estados correspondientes.

Ejemplo: para medir la trayectoria de una piedra arrojada en un barco, el espectador puede recurrir a una transformación de las coordenadas de su sistema de referencia que elimine el movimiento del barco (como si no se moviese), y luego empleando de manera inversa esta transformación trasladar dicha solución a su propio sistema de referencia.

#### **4. Relatividad restringida**

Basándose en las fórmulas de Lorentz, Einstein establece la teoría de la relatividad restringida en 1905, rechazando el éter, y extendiendo el principio de Galileo de relatividad a todos los fenómenos electromagnéticos. Por un lado, dos observadores en movimiento no tienen el mismo concepto de simultaneidad y distancia, y por otro, en un

sistema móvil el tiempo se retrasa y la distancia se contrae. En su teoría incorporó importantes descubrimientos anteriores como los fundamentos de Maxwell, el correcto resultado del experimento de Michelson-Morley, las transformaciones de Lorentz y el principio de la relatividad expuesto por Poincare. Como una consecuencia lógica de esta teoría, dedujo la equivalencia masa-energía, en la conocida fórmula de  $E=mc^2$ .

## **texto MAGIE**

### **1.Principios de la relatividad restringida**

En la Teoría de la relatividad restringida Einstein desarrolla los siguientes postulados:  
i) la velocidad absoluta de un cuerpo era inobservable, prescindiendo del marco espacio y tiempo absolutos, y del éter. La naturaleza del universo no debe cambiar para un observador si su estado inercial cambia.

ii) la velocidad de la luz en el vacío y de las ondas electromagnéticas es constante; independiente del estado de movimiento del cuerpo emisor y del estado de movimiento del observador.

Para salvar la contradicción entre sus principios introduce el tiempo y la distancia espacial que no son independientes al movimiento de un cuerpo, y dependen de su velocidad. Afirma la universalidad del principio de la relatividad: “la constancia de la velocidad de la luz  $c$  en el vacío es independiente del movimiento de su fuente emisora”. Esto contradecía la teoría del éter, que era superflua al igual que tiempo y espacio absolutos.

### **2.Distinga entre la teoría de la relatividad restringida y la teoría de Lorentz**

Además de negar al éter la propiedad de un estado definido de reposo y de las características de los medios ponderables de Lorentz, la introducción más importante en la teoría de la relatividad sería la inclusión del tiempo en las magnitudes variables. Si imaginamos la velocidad máxima como  $c$ , utilizando la ley básica de composición de velocidades e incluyendo al tiempo como dimensión, obtendremos que cuanto más rápido nos movemos en el espacio, más despacio nos movemos en el tiempo. Trasladando esto a las mediciones de dos sistemas espacio temporales distintos, el tiempo se dilata; el tiempo que medimos desde el sistema que observamos, siempre es el más rápido. Las longitudes en cambio se contraen, ya que la que observo desde mi sistema referencial, siempre será la más larga.

### **3.Problemas de la física que resuelve la teoría de la relatividad**

Einstein aludió a las asimetrías de la teoría electromagnética, la teoría del éter y la imposibilidad de hallar un sistema de referencia o movimiento relativo entre la tierra y el éter. Respecto al éter se consideraba el estado de reposo o movimiento; pero los experimentos del viento de éter no lo habían podido detectar. Einstein resolvía la crisis anunciada por Poincare aceptando la universalidad del principio de la relatividad. La teoría del éter y el espacio-tiempo absolutos no eran del todo correcta, estos debían ser relativos al espectador.

### **4.Suponga que tiene una vara de un metro...**

- i) en el pasillo de casa: desde A se manda un rayo a B donde se habrá puesto un espejo, y se mide el tiempo de ida y vuelta. La velocidad será 20 metros partido por  $x$  segundos.
- ii) en autobús: un único reloj en A y un espejo en B en el que se refleje el pulso luminoso, de modo que el reloj en A mide el trayecto de ida y vuelta a B.

Supongamos que la calzada está en reposo respecto de un supuesto éter en el que la luz se mueve en todas direcciones con la misma velocidad,  $c$ . Entonces la velocidad a la ida sería la misma que a la vuelta,  $c$ . Pero el autobús se está moviendo con velocidad  $v$  respecto del éter, digamos en la dirección y sentido de A a B, de modo que a la ida tendríamos que contar con la velocidad  $c+v$ , a la vuelta  $c-v$ . POR DEFINICIÓN la velocidad a la ida es igual a la de la vuelta,  $c$ . Y de repente encontramos con que nos sobra el éter.

Pregunta larga examen Einstein **El nacimiento y desarrollo del electromagnetismo**

Pregunta larga examen Magie **El electromagnetismo s19 y logros**

Aunque los fenómenos eléctricos y el magnetismo habían sido estudiados con posterioridad, el siglo 19 fue testigo de una importante unificación en el campo de la física: la electricidad (corriente eléctrica) y el magnetismo. Se encontró que las cargas en movimiento tenían efectos magnéticos, y que el movimiento de los imanes producía efectos eléctricos.

Importantes descubrimientos fueron la demostración de los efectos magnéticos producidos por corrientes eléctricas realizadas por Oersted y Ampère a principios del siglo 19. Oersted buscaba conexión entre magnetismo y electricidad, y gracias a la botella de Leiden, llega a demostrar los efectos magnéticos de las corrientes. Observó, en 1819, que una aguja magnética (un imán con forma de aguja) podía ser desviada por el efecto de una corriente eléctrica. La magnitud del efecto dependía inversamente de la distancia y directamente de la intensidad de la corriente. Ampere también había mostrado que un cable con corriente se comportaba como un imán, por lo que presumió que el magnetismo derivaba de pequeñas corrientes eléctricas sin resistencia en partículas de los cuerpos magnéticos.

Mientras Oersted había descubierto el principio del motor eléctrico, Faraday descubrió el principio básico de la dinamo. Consiguió la generación de corriente eléctrica a partir de campos magnéticos en 1831. Encontró el fenómeno de la inducción electromagnética que mostraba que una corriente eléctrica podía generar otra, uniendo el movimiento mecánico y el magnetismo con la producción de la corriente eléctrica. También mostró que se producían corrientes inducidas en los conductores cuando estos se movían cortando las líneas de fuerza magnética, y constato que la electricidad, el magnetismo y el movimiento se disponían perpendicularmente entre sí. Fue responsable, además, de la introducción del concepto de “campo” para describir las fuerzas eléctricas y magnéticas.

Estas contribuciones pusieron los pilares del electromagnetismo moderno, cerrado por la aportación de Maxwell, quien desarrollo los conceptos cualitativos de Faraday de las líneas de fuerza, incorporando el éter de la teoría ondulatoria de la luz. Las ecuaciones que introdujo Maxwell permiten describir la interacción electromagnética, fundamentada en la idea de que los campos eléctrico y magnético son descripciones complementarias que se derivan de la misma propiedad básica de la materia: la carga eléctrica. Esta “síntesis de Maxwell” constituye uno de los mayores logros de la física, pues no solamente unificó los fenómenos eléctricos y magnéticos, sino que permitió desarrollar toda la teoría de las ondas electromagnéticas, incluyendo la luz. De este

modo, a partir de Maxwell, la óptica, quedó en cierta medida englobada en el electromagnetismo.

Esta teoría unificadora de Maxwell, igualable a la de Newton, aportaba el soporte conceptual y la formulación matemática necesaria para elevar el electromagnetismo a las más altas cotas de la física. Esta unificación resultó de tal importancia que los historiadores incluyen entre los grandes inventos de la humanidad el descubrimiento de la relación entre la electricidad y el magnetismo.

## MORFOLOGIA EVOLUCION GENETICA TEORIA CELULAR

### texto BUFFON

#### **1. Naturalez y objetivos de la historia natural en época 18?**

Se reacciona a la idea de animal máquina, y al mecanicismo donde el naturalista y la historia natural consistía en la ordenada recopilación de hechos relativos a la naturaleza (ver obra Diderot y d'Alembert) excluyendo las explicaciones causales. La historia natural se independiza de Dios y busca la presencia de leyes dando a la naturaleza un papel activo, y adquiriendo un objetivo propio. Bacon influyó en la historia natural convirtiendo las recopilaciones en sistemáticas, inductivas y propedéuticas.

#### **2. Clasificación natural versus artificial**

El punto de vista *artificial* de Linneo o Tournefort, consideraba las especies orgánicas como una jerarquía de criaturas con discontinuidades amplias, con pocas características para su clasificación. Véase Aristóteles que solo consideraba once clases de animales en su jerarquía. La clasificación *natural* de Buffon o Ray, consideraba por otro lado a los animales y plantas como eslabones de una gran cadena de criaturas siendo las gradaciones insensibles y continuas. Las especies se reunían en familias naturales por intuición y observación, y tenían multitud de características. Este método era de aplicación difícil dado la creciente cantidad de especies que exigía una rápida ordenación.

#### **3. Concepto de especie y como clasificar**

Para Ray, una especie consistía en los ejemplares que podían compartir una esencia, y fundaría el concepto de especie en la reproducción, que sería fundamental para la clasificación. Para Buffon, la especie, aquella que “por medio de la copulación se perpetua y conserva la similitud”, sería la unidad básica, un conjunto de animales infértiles que transmiten las mismas características. Cesalpino usa un método de clasificación procedente de la lógica que culminaría con Linneo, donde divide un género en dos o más especies, cada una considerándose un género que a la vez se subdivide en especies, hasta que se llega a un momento que no se puede subdividir más. Lamarck partió de una separación entre el mundo orgánico e inorgánico. La referente al mundo animal sería forzosamente artificial, mientras que en el mundo vegetal la clasificación debía recurrir a caracteres morfológicos.

#### **4. Que piensan Buffon y Linneo de la generación de nuevas especies**

Linneo admite la aparición de nuevas especies por hibridación, escribiendo que Dios había creado una sola especie en cada orden natural con la capacidad de reproducirse entre sí. Una primera hibridación habría dado lugar a las primeras especies de cada género, que se cruzarían con las de otros géneros para dar lugar a la variedad actual.

Buffon cree en un cierto proceso de transformismo debido por ej. a la degeneración de animales de su patria de origen, pero niega que este proceso de transformación pueda llegar a dar origen a nuevas especies. Aunque no produciría nuevas especies, diría que la degeneración llegaría a producir nuevas variedades que procederían de un número corto de familias primigenias.

## texto MATHEW

### **1. Gran cadena del ser y representación del mundo natural d época**

En siglo 18 la imagen del orden natural era una cadena lineal sin continuidad en sus eslabones. Llamada la gran cadena del ser, sus componentes se disponían según su complejidad. Debido a la cada vez mayor complejidad de las afinidades, entre los seres vivos se propone el modelo de un mapa, que incluía todas las direcciones. Dicho mapa se sustituyó a su vez por el árbol que reflejaba el carácter discreto de la realidad natural sin estar presentes ya todas las direcciones. Con Lamarck, al árbol se le dotaría de la dimensión temporal que abriría camino a las teorías de la evolución.

### **2. Metodos d clasificación biológica, distinga y dificultades**

El punto vista *artificial* de Linneo o Tournefort, consideraba las especies orgánicas como una jerarquía de criaturas con discontinuidades amplias, con pocas características para su clasificación. Por otro lado, la clasificación *natural* de Buffon o Ray, consideraba a los animales y plantas como eslabones de una gran cadena de criaturas siendo las gradaciones insensibles y continuas. Las especies se reunían en familias naturales por intuición y observación, y tenían multitud de características. Este método era lento y de aplicación difícil dado la creciente cantidad de especies que exigía una rápida ordenación. Buffon critico el sistema artificial por no entender que los procesos naturales siempre tienen lugar por grados, dando lugar a un gran número de especies intermedias, además de restringir el número de características.

### **3. Transformismo en las especies de Buffon y Lamarck, y diferencias**

Buffon piensa que para cada especie hay un prototipo, representado por animales que viven en su patria de origen debido a unas condiciones que les resultan ventajosas. Al emigrar sufren una degeneración que transmiten a su descendencia, incluso pudiendo desaparecer como el mamut. Por otro lado, según Lamarck, los seres vivos complican gradualmente su organización. El cambio de circunstancias influiría directamente en los vegetales, y modificaría los hábitos en los animales, y su ejercicio d los órganos. Estos órganos se transformarían desarrollándose y modificándose con el uso, o debilitándose con el desuso hasta terminar por desaparecer.

### **4.S19 distinga entre morfología funcional y anatomía filosófica**

Según St Hilaire, el patrón vertebrado de los animales constituía un plan común a todas las especies animales. En su anatomía filosófica, suponía que diversos animales poseían los mismos órganos; estas partes homologas fueron denominadas el principio de conexiones. Para St Hilaire, las funciones y hábitos de los animales estaban determinadas por sus estructuras. Frente a St Hilaire, Cuvier constató que los hábitos y funciones que poseía el animal conformaban su forma estructural o morfología funcional. La dependencia funcional de los órganos era importante para la clasificación zoológica, y debería basarse en los órganos que realizaban las funciones básicas del

cuerpo animal, ya que todos no eran igual de importantes. Su método se denominó principio de la subordinación de los caracteres.

## **texto BONNET**

### **1.Sistema clasificación natural y artificial**

El punto de vista *artificial* de Linneo o Tournefort, consideraba las especies orgánicas como una jerarquía de criaturas con discontinuidades amplias, con pocas características para su clasificación. Véase Aristóteles que solo consideraba once clases de animales en su jerarquía. La clasificación *natural* de Buffon o Ray, consideraba por otro lado a los animales y plantas como eslabones de una gran cadena de criaturas siendo las gradaciones insensibles y continuas. Las especies se reunían en familias naturales por intuición y observación, y tenían multitud de características. Este método era de aplicación difícil dado la creciente cantidad de especies que exigía una rápida ordenación.

### **2.Especie s18**

En el siglo 18 el concepto de especie se definió basándose en la reproducción, Linneo clasificaba los organismos siguiendo una denominación binomial (género y especie). En botánica siguió el criterio sexual o de reproducción de las plantas al que denominó “sistema sexual”, donde la especie era una serie de organismos que podían reproducirse entre sí. En la época se creía que la fuerza vital del organismo se encontraba contenida en los órganos sexuales, y por ello se podía clasificar los organismos siguiendo el sistema sexual. También surgieron formas de clasificación de las especies, con los sistemas natural y artificial. En el primero se unían especímenes que la intuición y observación hacían parecer relacionados, mientras que en el método artificial, se basaban en un mínimo número de caracteres observables.

### **3.Epigenismo y preformacionismo y su transformación en el s18**

El preformacionismo, una teoría dominante en la época aunque no explicaba la herencia, es una teoría biológica según la cual el desarrollo de un embrión no es más que el crecimiento de un organismo preformado. A mediados de siglo esta teoría explicaría la regeneración de partes de los animales. Por otra parte, el epigenismo con una concepción dinámica y vitalista de la naturaleza, se opondría constatando que la estructura del ser vivo se configura y completa durante el desarrollo. Maupertius extendería al mundo viviente la teoría de las afinidades. Spallanzani y sus experimentos contribuirían al establecimiento de la base científico-metodológica de la teoría epigenética en su refutación al preformismo.

### **4.Ideas transformistas de las especies según Buffon y Lamarck, diferencias**

Buffon piensa que para cada especie hay un prototipo, representado por animales que viven en su patria de origen debido a unas condiciones que les resultan ventajosas. Al emigrar sufren una degeneración que transmiten a su descendencia, incluso pudiendo desaparecer como el mamut. Por otro lado, según Lamarck los seres vivos complican gradualmente su organización. El cambio de circunstancias influiría directamente en los vegetales, y modificaría los hábitos en los animales, y su ejercicio de los órganos. Estos órganos se transformarían desarrollándose y modificándose con el uso, o debilitándose con el desuso hasta terminar por desaparecer.

## texto LAMARCK

### **1.Especie en época y relación con sistemas clasificación**

En el siglo 18 el concepto de especie se definió basándose en la reproducción, Linne clasificaba los organismos siguiendo una denominación binomial (género y especie). En botánica siguió el criterio sexual o de reproducción de las plantas al que denominó “sistema sexual”, donde la especie era una serie de organismos que podían reproducirse entre sí. En la época se creía que la fuerza vital del organismo se encontraba contenida en los órganos sexuales, y por ello se podía clasificar los organismos siguiendo el sistema sexual. También surgieron formas de clasificación de las especies, con los sistemas natural y artificial. En el primero se unían especímenes que la intuición y observación hacían parecer relacionados, mientras que en el método artificial, se basaban en un mínimo número de caracteres observables.

### **2.Ley de caracteres adquiridos**

La transmisión hereditaria de caracteres se estudiaba seleccionando unas características identificables y viendo cómo se van manifestando de generación en generación. Mendel sería el primero en investigar dicha transmisión hereditaria de caracteres, considerándolo el padre de la genética. Se heredaban las características adquiridas por los progenitores a lo largo de su vida, además de que el medio influiría también en el desarrollo del embrión. Este desarrollo estaría orientado a preservar las características de la especie. Con ayuda del microscopio se avanzó en estudiar los componentes de las células, y hallando en los cromosomas el sustrato material de los caracteres hereditarios.

### **3.Gran cadena del ser y como interpretaba Lamarck. Que sucedía con los fósiles?**

La gran cadena del ser era una forma de visualizar el orden natural, consistente en una escala o cadena que incluía a todos los organismos en una jerarquía ascendente de complicación desde los minerales hasta Dios. Lamarck la interpretaba como la escala progresiva relativa al grado creciente de complejidad en la organización. El creía en un transformismo que tendía hacia una mayor organización. En este sentido para Lamarck los fósiles eran una evidencia de tal progresión a través de la historia natural, y servirían para contrastar las especies antiguas con un modelo más simple, con las actuales más complejas. El cambio en la geografía física modificaba las condiciones ecológicas, y la diversa flora y fauna. La variabilidad climática según Lyell daba cuenta de la distribución de los fósiles en las distintas regiones que constituían provincias botánicas y zoológicas distintivas.

### **4.Distinga con cuidado entre las ideas de Lamarck y St Hilaire**

Ambos suponían que los cambios en el medio físico habían conducido a la variación de las formas animales. Para Lamarck, el cambio de circunstancias influiría directamente en los vegetales, y modificaría los hábitos en los animales, además del ejercicio de sus órganos. Estos órganos se transformarían desarrollándose y modificándose con el uso, o debilitándose con el desuso hasta terminar por desaparecer. Para St Hilaire no existía dentro de los animales una fuerza evolucionista activa, tal y como Lamarck creía, ni tampoco los nuevos hábitos engendrados por los cambios ambientales llevaban a modificaciones estructurales. Las posibles variaciones estructurales de los animales se hallaban determinadas por las propiedades inherentes de la materia orgánica. Los cambios estructurales no serían graduales como había supuesto Lamarck, sino repentinos y mutantes.

## texto DARWIN

### **1. Como dio Darwin con la clave para la aplicación de la selección empleada en caso de especies domesticadas a los seres vivientes en estado natural**

Durante el viaje que hizo a América del sur en el Beagle, Darwin además de estudiar los principios de geología de Lyell, recogió colecciones geológicas botánicas y zoológicas, siendo las primeras las más importantes. Los fenómenos biológicos que vio le hicieron pensar en la posibilidad de la evolución de las especies orgánicas. Para la explicación de estos hechos, había que suponer que las especies se modifican gradualmente; ¿pero como explicar la adaptación de todo tipo de organismos?. Para ello usó una metodología sistemática y baconiana, con la que llegó a la conclusión que la selección era la clave en la creación de razas útiles de animales y plantas.

### **2. ¿Cuel pensaba Darwin que era la fuente de variabilidad entre individuos de una misma especie, variabilidad sobre la que actuaba el mecanismo de la evolución?**

Mientras Lyell pensaba que se habían creado especies distintas para diferentes zonas geográficas, Darwin creía que los animales se habían convertido en variedades, y luego en especies. Las variaciones tenían que ver con los mecanismos de reproducción y herencia. Darwin creía en la teoría de la herencia de la época donde la descendencia tenía mezcla de las características de los progenitores, más las adquiridas en su existencia (Lamarck). Además los nuevos instintos adquiridos por modificación del medio, causarían cambios estructurales. La especie en su conjunto se transformaba, aunque se podría dar alguna divergencia en condiciones de aislamiento geográfico donde ocurriría una nueva adaptación. También creía en la “inercia hereditaria”: cuanto más se transmitía un carácter, más se consolidaba y más difícil sería que cambiase. Esto explicaría el parecido familiar, la extinción de ciertos animales, y la persistencia de caracteres comunes entre las formas fósiles y las actuales.

### **3. Según Darwin porqué y como se formaría una nueva especie?**

Darwin creía que las condiciones ambientales cambiantes podrían dar lugar a una nueva especie. Los mecanismos de selección que producían nuevas variedades, a la larga producirían nuevas especies. Cuanto más prolíficas las especies, más variedades se producirían. Estas variedades eran nuevas especies en formación que se convertían en especies cuando desaparecían las formas intermedias. Por ello, era importante la emergencia de barreras geográficas que separaban las variedades y la divergencia gradual durante periodos prolongados de tiempo. Aunque daba por supuesta la producción de variedades como un hecho empírico, especuló sobre los cambios de clima, alimento, y causas ambientales que afectarían a órganos reproductores. Debido a que la selección natural actuaba solo con variaciones ligeras y sucesivas, no se podrían producir modificaciones grandes o repentinas, y la evolución sería gradual y continua.

### **4. Describa las repercusiones de la teoría de Darwin en el campo de la filosofía social**

A la selección natural se le reprochaba que daba una concepción materialista de la vida, donde las variaciones eran aleatorias. Lord Kelvin no creía que las leyes de la naturaleza pudieran ser resultado del azar, ni estaba de acuerdo en despojar a la especie humana de su posición de privilegio. Darwin intentó mostrar que la selección natural podría haber desarrollado las características morales humanas. Apoyándose en la transmisión hereditaria de Lamarck de los instintos adquiridos, desarrolló la idea de que la moralidad era debida a la “selección de grupo”. El ser humano tendría este instinto para

proteger a la tribu, y más tarde a la sociedad, gracias a un conjunto de reglas sociales y religiosas.

Pregunta larga examen Mathew **La evolución de Darwin, herencia y transmisión de caracteres**

Pregunta larga examen Buffon, **La evolución y selección natural de Darwin**

Pregunta larga examen Lamarck **La evolución de Darwin y las discrepancias con el creacionismo y transformismo lamarckista**

A diferencia de algunos de sus contemporáneos Darwin no creía en la **creación** continua de nuevas especies, sino en su formación a partir de otras especies. Su viaje en el Beagle influiría en sus estudios, y en el observó según avanzaba hacia el sur como los organismos se iban sustituyendo por otros muy parecidos, aunque dos especies podían competir y convivir en el mismo territorio (¿no había adaptación perfecta de cada especie a su medio?!). Con la ley de la sucesión de los tipos explicaba, gracias a la concepción ramificada, la semejanza de animales que ocupaban un área determinada a lo largo del tiempo. En los galápagos descubrió especies distintas pero muy próximas entre sí, esto era debido a que una especie había llegado del continente, se habían creado diferentes variedades de la especie para finalmente distinguirse en nuevas especies. Estas variedades estaban relacionadas con los mecanismos de reproducción y de la herencia.

Darwin creía en la teoría de la **herencia** de la época donde la descendencia tenía una mezcla de las características de los progenitores, más las adquiridas en su existencia (Lamarck); donde los nuevos instintos adquiridos por modificación del medio, causarían cambios estructurales. La especie en su conjunto se transformaba, aunque se podría dar alguna divergencia en condiciones de aislamiento geográfico donde ocurriría una nueva adaptación. También creía en la “inercia hereditaria”: cuanto más se transmitía un carácter más se consolidaba y más difícil sería que cambiase. Esto explicaría el parecido familiar, la extinción de ciertos animales, y la persistencia de caracteres comunes entre las formas fósiles y las actuales. Dentro de su teoría “pangénesis” (teoría de la herencia) las células desprenderían unas gémulas que irían a parar a las células sexuales y reproducirían en la descendencia la parte del cuerpo de la que proceden.

Darwin creía que las condiciones ambientales cambiantes podrían dar lugar a una nueva especie. Los mecanismos de selección que producían nuevas variedades, a larga producirían nuevas especies. Cuanto más prolíficas las especies, más variedades se producirían. Estas variedades, eran nuevas especies en formación que se convertían en especies cuando desaparecían las formas intermedias. Por ello, era importante la emergencia de barreras geográficas que separaran las variedades y la divergencia gradual durante periodos prolongados de tiempo. Aunque daba por supuesta la producción de variedades como un hecho empírico, especuló sobre cambios de clima, alimento y causas ambientales, que afectarían a los órganos reproductores. Debido a que la selección natural actuaba solo con variaciones ligeras y sucesivas, no se podrían producir modificaciones grandes o repentinas, y la evolución sería gradual y continua.

La influencia de Malthus le dió la idea de una lucha por la existencia dentro de cada especie como el mecanismo de una selección natural. Las variaciones sobre las que

actuaba la selección, surgirían aleatoriamente y tendrían un diverso valor adaptativo, dejando la influencia del medio y la transmisión hereditaria como un mecanismo secundario.

A la selección natural se le reprochaba que daba una concepción materialista de la vida, donde las variaciones eran aleatorias. Lord Kelvin no creía que las leyes de la naturaleza pudieran ser resultado del azar, ni estaba de acuerdo en despojar a la especie humana de su posición de privilegio. Darwin intentó mostrar que la selección natural podría haber desarrollado las características morales humanas. Apoyándose en la transmisión hereditaria de Lamarck de los instintos adquiridos, desarrolló la idea de que la moralidad era debida a la “selección de grupo”. El ser humano tendría este instinto para proteger a la tribu y más tarde a la sociedad gracias a un conjunto de reglas sociales y religiosas. La evolución tuvo un alcance explicativo muy amplio, en la clasificación se justificaba el sistema natural que explicaba las diversas jerarquías taxonómicas.

Tanto **Lamarck** como Darwin negaban el creacionismo, y apoyaban la teoría de la evolución de los seres vivos. Ambos aseguraban que las especies cambian de forma gradual en atención a las necesidades de adaptación al entorno, y en el caso de Lamarck creía en la fuerza evolutiva de los animales. Lamarck señalaba que las especies evolucionan sin extinguirse, por la herencia de los caracteres adquiridos. Estas transmitirían a las nuevas generaciones los caracteres que les permitían subsistir en el entorno, considerando también la necesidad de cambio de los individuos para perfeccionarse. Para Lamarck los cambios en los vegetales modificarían los hábitos y por tanto los órganos que podrían desarrollarse o bien debilitarse hasta desaparecer (uso y desuso). Por otro lado, Darwin postuló que todas las especies de seres vivos han evolucionado con el tiempo, a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado selección natural y cuya necesidad de adaptación a las distintas condiciones las había convertido en especies distintas. La evolución se presentaba por los principios de supervivencia del más apto, en la que los individuos que presentan características más ventajosas tienen mayor posibilidad de sobrevivir que los que no las poseen, los cuales se extinguen. Además, señaló el principio de lucha por la supervivencia.

Pregunta larga examen Darwin, **Generación y desarrollo en biología s19**

Pregunta larga examen Bonnet, **Avances en generación y desarrollo s18 y s19**

Durante el siglo 18, se heredaron teorías anteriores como el **preformismo** donde se creía en el crecimiento de organismos preformados. El problema era que seguían sin explicar la herencia de los híbridos y de los monstruos, además de seguir dando respuestas teóricas y simplistas. Bonnet mostró la partenogénesis de los áfidos, donde la reproducción se llevaba a cabo sin fecundación. Otro problema que tuvo que explicar la teoría de la preformación fue la generación de partes en algunos animales. El trabajo de Trembley con la hidra de agua dulce parecía implicar que los gérmenes preformados estaban repartidos por todas las partes del animal.

A mediados del s18 resurgió la teoría **epigenética**, con una concepción dinámica y vitalista de la naturaleza. Las mismas atracciones de la tabla de Geoffroy se podían extrapolar a los seres vivos, y existirían afinidades entre las partículas seminales del padre y de la madre; denominado por Maupertius como aportación biparental. Dichas

partículas se trasladarían al nuevo ser quien heredaría los caracteres adquiridos por los progenitores.

Según la teoría de la **reproducción de Buffon** los gérmenes que reconstruyen el organismo estarían constituidos por partes primitivas o moléculas orgánicas, que después de liberadas entrarían en una especie de circulación, y pasarían a formar parte de otros organismos al asimilarse en sus órganos. Este proceso contaría con una fuerza penetrante similar a la atracción. Tras el crecimiento, las moléculas formarían los fluidos seminales dando lugar a un nuevo organismo.

En el siglo 19 surge el término biología gracias a Treviranus y Lamarck. Entre los avances de este siglo en generación y desarrollo se encontraría la teoría celular y las teorías de la herencia de Mendel.

Mendel y sus reglas sobre la transmisión hereditaria fundamentarían la genética. Las leyes que explicarían la transmisión de caracteres serían:

- 1.Ley de la uniformidad: cruzando dos razas puras los descendientes de primera generación exhibían solo uno de los dos caracteres contrapuestos, siendo éste el dominante y recesivo el que no había aparecido.
- 2.Ley de la segregación: los caracteres recesivos reaparecerían en la segunda generación en la proporción de uno para cada tres que mostraban el carácter dominante.
- 3.Ley de recombinación independiente de los factores: Mendel concluyó que diferentes rasgos son heredados independientemente unos de otros, por lo que el patrón de herencia de un rasgo no afectaría al patrón de herencia de otro.

Galton por otro lado formuló la ley de herencia ancestral, donde la herencia no solo provendría de los progenitores sino de la sucesión de antepasados, y la variabilidad provendría de la población en vez del individuo. Su trabajo aplicó la estadística al estudio de la variación de caracteres.

Mientras Treviranus consiguió aislar una célula, Schleiden y Schwann formarían la primera teoría celular, señalando el papel del núcleo en la formación de nuevas células y cuyo proceso terminaría con la disolución del núcleo una vez cumplida su función. La estructura de células entre vegetales y animales sería la misma, igual que el mecanismo de reproducción.

El primero en constatar el proceso de división del núcleo sería Van Beneden, que más tarde se denominaría meiosis. A mediados de siglo, la estructura de la célula pasó a verse como un protoplasma que rodeaba a un núcleo, y dicho protoplasma pasó a considerarse como el centro de la actividad celular. Por la época la división de las células sería uno de los modos de reproducción aceptables.

A final de siglo Weissman, elaboró la teoría del plasma germinal que difería del corporal. Ligó el plasma germinal a los cromosomas, y vio en la meiosis el modo de transmisión entre generaciones. La evolución solo sería posible gracias a los cambios en el germoplasma. Estas concepciones se oponían a la pangenésis de Darwin, y a la transmisión de caracteres adquiridos. Finalmente gracias a Boveri, se demostraría que los cromosomas eran los portadores de la herencia.