**INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO DE SALTA Nro. 6005**

**PLAN PEDAGOGICO: Profesorado de Educación Secundaria en Biologia**

**(DESDE EL 16 DE MARZO AL 31 DE MARZO de 2020)**

**ASIGNATURA: Biología General**

**APELLIDO Y NOMBRE DEL DOCENTE: Oscar Villanueva**

**DIA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ HORARIO: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_ HASTA \_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_**

**Año: 1ro – Comisión 1 y 2**

|  |
| --- |
| **CONTENIDO O TEMA A DESARROLLAR** |
| 1er semana: La ciencia. El conocimiento científico. La Biología como ciencia.  2da semana: La vida: una aproximación al concepto. Características y capacidades de los sistemas vivos. |
| **GUIA O ACTIVIDADES** |
| 1er semana: La ciencia. El conocimiento científico. La Biología como ciencia  **Ciencia. Conocimiento científico. La Biología como ciencia**  *“En efecto, los científicos se hallan en la situación de una tribu primitiva que pretendiese reproducir el edificio Empire State, habitación por habitación, sin haber visto nunca el edificio original y ni siquiera una fotografía. Por fuerza, sus planes de trabajo solo serían una tosca aproximación a la realidad, concebida sobre la base de diversos informes de viajeros, a menudo contradictorios con los detalles. A los efectos de empezar el edificio, cierta información debe descartarse por errónea o imposible y las primeras construcciones son poco más que grandes parvas de pasto. La creciente sofisticación, combinada con una acumulación metódica de datos, obliga a demoler las réplicas primitivas (cada una luego de violentos altercados) para sustituirlas sucesivamente por versiones más actualizadas. Con toda facilidad podríamos dudar de que la versión que se tiene después de solo 300 años de esfuerzos sea una restauración muy adecuada del Empire State, pero, a falta de conocimientos claros en contrario, la tribu debe aceptarla como tal (y no tener en cuenta algunas versiones de viajeros que no concuerdan).”*  E. J. DuPraw, Cell and Molecular Biology, Academic Press, Inc., New York, 1968.  **Introducción**  La Ciencia, sea biológica o de otro tipo, es una manera de buscar principios ordenadores; otra manera es el arte, lo mismo que la religión y la filosofía. La ciencia se diferencia en que limita su búsqueda al mundo natural. Además, difiere de ellas en el valor central que asigna a la observación. La formulación de preguntas y la prueba de respuestas –un método científico- no son solo un conjunto de recetas que se aplican mecánicamente. La observación de la Naturaleza nos conduce a formularnos preguntas con la intención de llegar a comprender los procesos subyacentes a los fenómenos observados. Es importante destacar que no existe un único método o procedimiento que pueda ser aplicado como regla general. Más bien, las distintas disciplinas o problemática científicas, involucran métodos particulares en función del objeto de estudio y la tecnología disponible. Así, lo correcto o incorrecto de la metodología científica está determinado en gran medida por el acuerdo (o desacuerdo) de la comunidad de científicos especialistas.  La Ciencia, como empresa humana del conocimiento, busca la organización sistemática del conocimiento acerca del mundo. El sentido común, como la ciencia, proporciona conocimiento acerca de fenómenos naturales y este conocimiento es a menudo correcto. Por ejemplo, el sentido común nos dice que un niño se parece a sus padres y que las buenas semillas producen buenas cosechas. Sin embargo, el sentido común muestra poco interés en establecer sistemáticamente conexiones entre fenómenos que no parecen estar evidentemente relacionados. En contraste, la ciencia se interesa por formular leyes generales y teorías que manifiesten patrones de relaciones entre muy distintas clases de fenómenos. La ciencia se desarrolla descubriendo nuevas relaciones y particularmente integrando afirmaciones, leyes y teorías, que anteriormente parecían no estar relacionadas.  La ciencia procura explicar por qué los sucesos observados de hecho ocurren. Aun cuando el conocimiento adquirido en el curso de la experiencia ordinaria es frecuentemente preciso, rara vez proporciona explicaciones de por qué los fenómenos ocurren de cierta manera. La experiencia práctica nos dice que los niños se parecen a uno de sus padres en ciertos rasgos y al otro en ciertos otros, o que el abono incrementa la producción de la cosecha. Pero no proporciona explicaciones para estos fenómenos. La ciencia por otro lado busca formular explicaciones para los fenómenos naturales identificando las condiciones que hacen posible su ocurrencia.  **Conocimiento científico**  Decimos que un conocimiento es científico cuando éste tiene ciertas características y ha sido obtenido de determinada manera; cuando cumple ciertos requisitos que lo distinguen de los que provienen de otros saberes humanos. Suele decirse que el conocimiento científico es entre otras cosas:   * Objetivo * Sistemático * General * Racional * Falible * Refutable   Objetivo: porque es una elaboración intelectual que expresa, en modelos teóricos el comportamiento de los fenómenos observados (objetos), y no las opiniones, deseos o prejuicios del sujeto investigador.  Sistemático: Se busca la mejor organización posible de los conocimientos para fundamentar modelos teóricos no contradictorios precisos que abarquen en lo posible el universo de fenómenos conocidos.  General: A la ciencia no le interesa la descripción exhaustiva de lo particular (aunque a veces pueda necesitarla) sino el estudio de las regularidades que presentan los objetos. De este modo pueden elaborarse leyes generales que explican el comportamiento de los fenómenos en estudio  Racional: Se busca evitar la ambigüedad y explicaciones que apelen a lo sobrenatural.  Falible: Es capaz de modificarse. De este modo la ciencia manifiesta una capacidad de autocorrección que la separa de los dogmas (verdad absoluta) y a la vez le confiere dinamismo.  Refutable: las explicaciones deben ser formuladas de tal manera que puedan ser sometidas a pruebas.  Los descubrimientos de la ciencia no son simplemente la adición de datos nuevos sino la percepción de nuevas relaciones entre los datos disponibles, en pocas palabras, el desarrollo de ideas nuevas. Las ideas de la ciencia se clasifican en categorías, las cuales son: ***Hipótesis, Leyes, Teorías.***  Una hipótesis es un supuesto que se desea comprobar una respuesta posible a una pregunta dada, una posible solución a un problema determinado, una explicación que relaciona fenómenos.  La relación entre una hipótesis y una ley es cuestión de discusión. Es difícil determinar el límite, el punto en que una hipótesis se convierte en una Ley de la ciencia, sin embargo está más o menos estipulado que una ***Ley*** es una hipótesis suficientemente confirmada.  Otro punto de ambigüedad y vaguedad es el límite entre hipótesis y teoría, dos términos que se utilizan como sinónimos. La relación existe en tanto podemos considerar a la teoría como una hipótesis de alto grado de generalidad. Sin embargo no está definido el grado en que una hipótesis cobra jerarquía de teoría. A pesar de esta vaguedad de términos está más o menos estipulado que Ley es una hipótesis altamente confirmada y la ***Teoría*** un sistema de leyes, hipótesis y términos que deben guardar coherencia.  En relación a las hipótesis se han propuesto cinco criterios para estimar su aceptabilidad:  a- Pertinencia: se refiere que la hipótesis tenga lógica y esté dirigida a la explicación de un hecho,  b- Posibilidad de ser sometida a prueba,  c- Compatibilidad con hipótesis previamente bien confirmadas,  d- Poder predictivo o explicativo  e- Simplicidad: una hipótesis es mejor que otra si para que se cumplan sus predicciones requiere de menos supuestos.  EL METODO EN LAS CIENCIAS  El método de la ciencia se asienta en dos pilares: por una parte en un constante tomar en cuenta la experiencia fuente de los datos y por otro lado en un esfuerzo por construir modelos teóricos, abstracciones capaces de expresar ordenadamente los datos conocidos. Si no se respetan ambas cosas ningún pensamiento sistemático acerca de la realidad podrá ser elaborado pues, en un caso nos encontraríamos con una masa caótica de datos y por la otra tendríamos un discurso que puede tener muy poca relación con la realidad. Por lo tanto, la ciencia requiere de una constante vinculación entre teoría y empiria para alcanzar su objetivo.  El método científico así descripto, es un método autocorrectivo, ya que exige la continua comprobación de los puntos de partida, y requiere que todo resultado sea considerado como fuente de nuevas preguntas.  A continuación, se mencionan a modo de ejemplo tres de los métodos más reconocidos en ciencias, aunque no son los únicos que pueden utilizarse.  Método Inductivo  Una idea común pero falsa de la ciencia es que esta avanza por “acumulación de hechos experimentales y extrayendo una teoría de ellos”. Este concepto erróneo está basado en la muy repetida aseveración de que la ciencia es inductiva, noción que se remonta al siglo XV con Francis Bacon. En su forma extrema el método inductivo sostendría que un científico debe observar todos los fenómenos que acontezcan y registrarlos sin ninguna preconcepción sobre qué observar, se espera que así emerjan eventualmente verdades de validez universal. Por ejemplo: midiendo y registrando todo lo que se le presenta un científico observa un árbol con hojas, observa que un segundo, un tercer árbol y muchos otros tienen hojas, eventualmente formula una afirmación universal “todos los árboles tienen hojas”  La inducción no permite llegar a afirmaciones generales ya que no importa cuántas afirmaciones singulares puedan ser acumuladas. Aun cuando todos los árboles observados hasta esos momentos tengan hojas queda una posibilidad lógica que el siguiente árbol no tenga hojas.  Narración histórica:  La historia aspira a aislar las circunstancias de épocas anteriores para explicarlas. Su sistema de trabajo consiste en el análisis y comprobación de las afirmaciones por medio de datos y citas.  Método Hipotético-Deductivo  La ciencia es una compleja actividad que consiste esencialmente de dos episodios interdependientes, uno imaginativo o creativo y otro crítico. El tener una idea, proponer una hipótesis es un ejercicio creativo. Pero las conjeturas científicas deben estar sujetas al examen crítico y contrastación empírica. Por lo general este método se ajusta a una serie de pasos reconocibles: Observación - Planteo del problema – Construcción de una hipótesis - Prueba de la hipótesis – Conclusiones.  En realidad, no existe un método científico único, sino más bien múltiples métodos o formas de apropiarse del conocimiento.  ***Sobre la observación****: el registro de lo que nos rodea depende de muchísimos aspectos, pero sin duda la capacidad de “ver” está sumamente influenciada por la experiencia previa y la curiosidad del observador. Podríamos decir que, en términos generales, el que tiene conocimientos de un tema ve más que el que no los tiene, pero el que tiene conocimientos demasiado estructurados puede no ver lo nuevo.*  **LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA**  Cuando un biólogo trata de responder una pregunta acerca de un fenómeno único, como ¿porqué no hay elefantes en América?, o ¿dónde se originó *Homo sapiens*? No puede basarse en leyes universales. El biólogo tiene que estudiar todos los datos conocidos que tengan que ver con el problema en cuestión, inferir toda clase de consecuencias a partir de combinaciones de factores reconstruidos y después elaborar un argumento que explique los hechos observados en un caso en particular (no hay elefantes en América). En otras palabras, elabora una narración histórica.  Este enfoque es tan diferente de las explicaciones causa-efecto que durante mucho tiempo los filósofos de la ciencia no lo aceptaban, téngase en cuenta que estos filósofos tienen una tradición de formación en la matemática o en la física. Sin embargo, autores recientes demostraron que es válido este enfoque, sobre todo para fenómenos únicos. La razón de que las narraciones históricas tengan valor explicativo es que los acontecimientos ocurridos en una secuencia histórica suelen influir causalmente en los acontecimientos posteriores. Por ejemplo, la extinción de los dinosaurios en el cretácico dejó vacante numerosos nichos ecológicos y abrió camino a la espectacular radiación adaptativa de los mamíferos. El objetivo más importante de una narración histórica es descubrir factores causales que contribuyeran a lo que ocurrió más tarde en una secuencia histórica.  *Causación en biología:*  En las interacciones simples la causalidad suele ser bastante predecible. En estos casos, por ejemplo, en ciertas reacciones químicas se puede señalar con certeza una causa concreta, en la literatura filosófica casi todos los comentarios sobre la causalidad se basan en problemas de la física, donde el efecto de leyes como la de la gravedad puede dar una respuesta sin ambigüedades como ¿cuál es la causa de la caída de una manzana?  Sin embargo, esta solución simple rara vez se da en biología salvo en el nivel molecular/celular. El problema se agudiza cuando el efecto es el resultado de una larga cadena de sucesos, ¿cuál es la causa por la cual somos bípedos?  En biología existe otra complicación, todo fenómeno o proceso de los organismos vivos es el resultado de dos causaciones diferentes que suelen denominarse causa próxima (funcional) y causa última (evolutiva), por ejemplo podemos explicar la existencia del dimorfismo sexual (formas diferentes entre sexos, altura, peso, etc.) con una causa próxima (funcional): la fisiología (las hormonas, genes que controlan la determinación del sexo, etc.) o con una causa última (evolutiva) la selección sexual, una forma para escapar a los predadores)  *Pluralismo*  Cuando se considera un problema biológico se suele encontrar más de una explicación causal, por ejemplo, ¿cuál es la causa por la que están estos animales en esta isla?, podrían haberla colonizado en un período lejano cuando la isla estaba conectada al continente o en un periodo más recientes llegando flotando sobre el agua, o pueden haber ocurrido las dos cosas.  *Probabilismo:*  En otros tiempos cuando se creía que todo estaba determinado por una causa identificable se consideraba acientífico aceptar que el resultado de un proceso pudiera verse afectado por casualidades, azar o accidentes.  La razón de que tantas explicaciones biológicas sean probabilísticas es que en resultado influyen simultáneamente varios factores, muchos de ellos al azar.  Por lo tanto, en biología donde el azar, el pluralismo, la historia desempeñan papeles tan importantes, un sistema flexible de elaboración y comprobación de hipótesis es más apropiada que los principios rígidos, por ejemplo, los del tan conocido “método científico”. Dicho sistema podría explicarse con cinco consideraciones:   1. Los científicos hacen observaciones de la naturaleza no manipulada o en experimentos orientados concretamente. 2. Dichas observaciones hacen que el científico se plantee preguntas “CÓMO”, “PORQUÉ”. 3. Para responder a dichas preguntas el investigador elabora una hipótesis de trabajo o conjetura. 4. Para determinar su esta conjetura es correcta la somete a rigurosas pruebas que reforzarán o debilitarán la posibilidad de que sea válida, las pruebas pueden consistir en observaciones adicionales, búsqueda de elementos a través de la literatura científica y si es posible a experimentos cuidadosamente diseñados. 5. La explicación finalmente adoptada será la conjetura que mejor haya superado el procedimiento de comprobación   La biología en su estado actual es una ciencia extraordinariamente diversificada. En parte eso se debe a que estudia una variedad de organismos muy grande y también abarca niveles jerárquicos, desde macromoléculas orgánicas y los genes hasta células, tejidos órganos y organismos completos, más las interacciones y la organización de los organismos en familias, comunidades, poblaciones, biotas. Cada nivel de actividad y organización constituye un campo de estudio especializado con nombre propio: citología, anatomía, genética, sistemática, ecología, evolución. Pero además la biología tiene una amplia gama de aplicaciones prácticas y ha dado origen a numerosos campos aplicados como la medicina, la salud pública, la agricultura, la silvicultura, la lucha contra plagas, las piscifactorías, etc.  Aunque la biología como ciencia moderna tiene un origen muy reciente (mediados del siglo XIX) sus raíces se remontan a los antiguos griegos. Todavía se reconocen en la actualidad dos tradiciones distintas que surgieron hace más de dos mil años: la tradición médica, representada por Hipócrates, sus predecesores y seguidores y la tradición de historia natural. La tradición médica dio lugar al desarrollo de la anatomía y la fisiología mientras que la tradición de historia natural en la cual Aristóteles a partir de obras como historia de los animales dio lugar al origen de la sistemática, la biología comparada, la ecología, la biología evolutiva  El término “biología” se introdujo en la literatura hacia 1800 en las obras de Lamarck, Treviranus y Burdach, pero en un principio no existía un campo de investigación que mereciera ese nombre. Treviranus (1802) ofrece esta descripción “la materia de nuestras investigaciones serán las diversas formas y manifestaciones de la vida, las condiciones y leyes que controlan su existencia y las causas que provocan este efecto. A la ciencia que se ocupa de estos temas la llamaremos biología o ciencia de la vida”.  Sin embargo con el tiempo se comprendió que los tipos de preguntas que uno se plantea en una investigación científica pueden servir de base para una clasificación más lógica de las disciplinas biológicas: Las tres grandes preguntas son *QUÉ, COMO y POR QUÉ*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | *QUÉ* | *COMO* | *POR QUÉ* | | *Objetivo* | *Describir y clasificar la diversidad* | *Causas próximas, funcionales* | *Causas finales, históricas y evolutivas* | | *Disciplinas* | *Taxonomía* | *Biología del desarrollo*  *Fisiología* | *Evolución - Ecología -*  *Etología - Sistemática* |   **Actividades**   1. A partir de la introducción de este trabajo practico elabore un concepto de ciencia. 2. Investigue ejemplos de hipótesis, leyes y teorías en Biología. Explique brevemente en qué consisten 3. ¿Porque se puede afirmar que la Biología es una ciencia? Elabore un listado de al menos tres argumentos a favor. 4. a) En el siguiente relato ¿Qué método científico reconoce? Justifique su respuesta   *Bernard notó que ciertos conejos que habían sido traídos del mercado eliminaban una orina clara y ácida. Este hecho llamó su atención porque sabía que los herbívoros eliminan una orina turbia y alcalina mientras los carnívoros tienen un orina clara y ácida. ¿Qué hacía que los conejos orinen como carnívoros? Tal vez ocurriría que los conejos en ayuno obtienen la materia y energía de su propia carne en lugar de hacerlo a partir del alimento (hierbas), y esta autofagia les hace producir una orina como la de los carnívoros.*  *Sometió a varios conejos a tres situaciones distintas: ayuno, alimentación con hierbas y alimentación con albóndigas de carne. Bernard esperaba que los conejos en ayuno y los alimentados con carne tuviesen el mismo tipo de orina (clara y ácida).*  *Luego de unos días recogió la orina de cada conejo y observó los siguientes resultados:*  *TRATAMIENTOS TIPOS DE ORINA*  *Alimentación con hierbas turbia y alcalina*  *Alimentación con carne clara y ácida*  *Ayuno clara y ácida*  *Bernard concluyó que los animales en ayuno se nutren de su propia carne y orinan claro y ácido.*  b) Sera posible llegar a una conclusión similar usando otro método? ¿Cómo procederia?  6- a) ¿Qué hipótesis puede formular en cada uno de los siguientes casos?  ***Caso 1***  *En un bosque viven, sobre la corteza de la misma especie arbórea, dos especies de orugas muy parecidas en forma, tamaño, hábitos de vidas (gregarias y diurnas) y ambas predadas por aves. Una de ellas tiene colores iridiscentes (“oruga monarca”) y posee sustancias tóxicas y desagradables para las aves, mientras que la otra es color gris (“oruga de humo”) y carece de las sustancias mencionadas. La “oruga de humo” es mucho más depredada que la “oruga monarca”.*  ***Caso 2***  *En una comunidad de agricultores, todos los desechos orgánicos eran apilados en un costado del campo. Por una cuestión de espacio, iban rotando el lugar donde apilaban los desechos. Luego de un tiempo, notaron que alrededor de las pilas de desechos más viejas, las plantas cultivadas eran más grandes, más verdes, y producían más.*  2da semana: La vida: una aproximación al concepto. Características y capacidades de los sistemas vivos.  ¿QUE ES LA VIDA?  https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ0LFb7iDayNg1kad0h-nxyHp3OpTMfP2u4TukFJkgnRFQnUxrc  https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSUjm9hDVDpyltx8-vFOf05gP3zeeyzEKE7sCEFU84ogwHeZOg0https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSqMxH5xSmjt5ZbVR2CIjgkPXuhO2duqalvkbxUhXUZ5D1d0h9IsQA lo largo de la historia se han generado diversos tipos de respuestas a esta interrogante. Desde las mágicas o metafísicas que atribuyeron esencias o fuerzas vitales a los fenómenos de la vida, hasta las meramente científicas que nos hablan del metabolismo, de la acción de genes, de la herencia y de la evolución, fenómenos biológicos fundamentales. La respuesta a qué es la vida, de este modo, ha estado ligada al desarrollo mismo de la cultura y de la ciencia.  Cuando los biólogos y los filósofos hablan de la **vida**, por lo general no se están refiriendo a la vida (el vivir) en contraste con la muerte, sino a la vida con la no-vida de los objetos inertes. Explicar la naturaleza de esa entidad llamada vida ha sido uno de los principales objetivos de la biología. El problema es que la idea de vida sugiere la existencia de algo, una sustancia o una fuerza, y durante siglos los filósofos y los biólogos han intentado identificar esa sustancia o fuerza vital.  La mayor parte de los pueblos de la prehistoria creían que existían espíritus residentes en montañas, ríos, árboles, animales y personas. Este concepto, denominado **animista,** fue extinguiéndose poco a poco, pero se siguió creyendo que los seres vivos poseían algo que los distinguía de la materia inanimada; y, justamente, explicar la naturaleza de eso que llamamos vida ha sido uno de los objetivos de la biología. El problema es que "la vida" sugiere la existencia de "algo" (una sustancia o **esencia**)y durante mucho tiempo los filósofos y los biólogos han tratado en vano de encontrarla.  Desde el siglo XVI los estudiosos de la naturaleza pensaban que los sistemas vivos eran esencialmente distintos de los no vivos, debido a que contenían una "fuerza vital" que les proporcionaba la capacidad de realizar funciones que no podían llevarse a cabo fuera del organismo vivo. A esta corriente se le conoce como **vitalismo** y a sus seguidores vitalistas.  En el siglo XVII surge una corriente denominada **mecanicismo** que estaba en oposición con el vitalismo, ya que planteaba que la vida era algo muy especial pero no radicalmente distinto de los sistemas no vivos. René Descartes (1596-1650) fue un gran defensor de este enfoque. Sostenía que los sistemas vivos funcionaban del mismo modo que una máquina. A estas personas se les llamó **mecanicistas** y, más tarde, **fisicistas.**  Las discusiones llevaron a que a veces parecía que triunfaban unos u otros. En el siglo XX ha quedado claro que ambos bandos tenían parte de razón y ambos se equivocaban en parte Mecanicistas y Fisicistas Los primeros intentos de explicar el mundo en forma natural son obra de filósofos griegos como Platón, Aristóteles, Epicuro y otros. En la edad media todos estos avances cayeron en el olvido y predominaba la idea de que todo lo que existe en la naturaleza es obra de un ser superior. Con el tiempo se rescataron las ideas de los filósofos griegos al igual que se trabajaron con los escritos de los árabes y se compaginó con el adelanto tecnológico hacia finales de la edad media. A la gente en esa época le fascinaban los relojes y cualquier tipo de máquina, esto condujo a lo que se llamó la *mecanización de la imagen del mundo*.  Descartes completó esa idea de mecanización al decir que sólo los hombres tienen alma y que el resto de los seres vivos no eran más que autómatas es decir máquinas. El movimiento fisicista tuvo el enorme mérito de refutar gran parte del pensamiento mágico. Su principal logro consistió seguramente en aportar una explicación natural de los fenómenos físicos, eliminando en gran medida las explicaciones sobrenaturales. Vitalistas El problema de explicar la vida interesó a los vitalistas desde la revolución científica hasta bien avanzado el siglo XIX, muchos biólogos prominentes sostenían que los sistemas vivos son escencialmente diferentes de los sistemas no vivos y que los sistemas vivos poseen algo que los capacita para realizar cosas que no pueden ser llevadas a cabo fuera del organismo vivo. El vitalismo fue siempre un movimiento de reacción contra el mecanicismo del fisicismo. Un grupo de vitalistas sostenía que la vida estaba relacionada con una sustancia especial que no se encontraba en la materia inanimada, otro conjunto de vitalistas sostenía que existe una fuerza vital especial llamada “entelequia” o “elan vital” que era diferente de las fuerzas que estudian los físicos. Asimismo dentro de ese grupo habían distintas opiniones acerca de la naturaleza de esa fuerza para algunos era como un fluido, algunos sostenían que esa fuerza era de origen psicológico y para los teólogos una ser superior que infundía la fuerza. El problema que se presenta que esa fuerza o entelequia no podía ser estudiada y por lo tanto estaba en los límites del análisis científico, por lo tanto caía dentro de la metafísica es decir dentro de los que no puede ser estudiado científicamente.  Los fisicistas habían acertado al insistir en que no existe un componente metafísico (inexplicable) de la vida, y en que a nivel molecular la vida se puede explicar según los principios de la física y de la química. Por su parte los vitalistas tenían razón al afirmar que, a pesar de todo, los organismos vivos no son como la materia inerte sino que poseen numerosas características propias, en especial sus programas genéticos, adquiridos a lo largo del tiempo y que no se han encontrado en la materia inanimada. Los organismos son sistemas ordenados a muchos niveles, muy diferentes de todo lo que conocemos en el mundo inanimado. A la filosofía que acabó compaginando los principios válidos del fisicismo y el vitalismo (tras descartar los excesos) se le dio el nombre de **organicismo** y es el paradigma dominante en la actualidad. Organicistas Hacia 1920 el vitalismo estaba desacreditado. La caída del vitalismo lejos de significar la victoria del mecanicismo dio lugar a un nuevo sistema explicativo.  Esta corriente fue propiciada por el gran biólogo y matemático J. S. Haldane. La caída del vitalismo lejos de significar la victoria del fisicismo dio lugar a un nuevo sistema explicativo. Este paradigma aceptaba que los procesos a nivel molecular se podían explicar perfectamente por mecanismos fisicoquímicos, pero que dichos mecanismos tenían una influencia cada vez menor, sino nula, en los niveles superiores de integración. Las características exclusivas de los organismos no se deben a su composición, sino a su organización.  Los organicistas plantean que el todo es **más** que la suma de sus partes, es decir, un gato no es la suma de uñas, pelos, dientes, átomos de carbono que lo componen sino que cuando lo estudiamos como un **sistema** vivo, el conjunto explica sus propiedades o comportamiento, saltar, cazar ratones entre otras.  En ese sentido los organicistas se oponían al reduccionismo de los fisicistas ya que no consideraban a los organismos como máquinas formadas por una multitud de partes cada vez más pequeñas que se pueden desmontar y se pueden describir sin hacer referencia al sistema del cual es parte y del cual se ha desmontado. Existe integración de las partes a todos los niveles de la célula a los tejidos, órganos, sistemas y organismos completos. Esta integración existe a nivel bioquímico, a nivel del desarrollo y en el organismo completo a nivel del comportamiento. Ningún sistema se puede explicar por completo describiendo las propiedades de sus componentes aislados del sistema que integran.  Uno de los pilares del organicismo es el de Programa Genético que es el que controla el desarrollo y las actividades de las partes que integran cada nivel biológico.  El otro pilar fundamental es el concepto de Propiedades Emergentes (Jacob, 1973), es decir, que en todo sistema estructurado, en los niveles de integración superior emergen nuevas propiedades que no se habrían podido predecir por muy bien que se conocieran los componentes del nivel inferior. Muchas propiedades emergentes de los sistemas son el resultado de las interacciones entre sus partes, por ejemplo: las emociones y la memoria en el cerebro humano; estas características surgen de la interacción de aproximadamente 10 billones de neuronas y de aproximadamente 10.000 billones de conexiones neuronales; ninguna célula aislada o incluso ningún grupo pequeño de células la posee.  Hoy sabemos que las propiedades de cualquier sistema vivo no son la simple suma de sus partes sino que a cada nivel de organización surgen propiedades nuevas o propiedades emergentes.  Este nuevo paradigma, el organicismo, acepta que todos los procesos a nivel molecular se podían explicar perfectamente por mecanismos fisicoquímicos pero que dichos mecanismos tenían una influencia cada vez menor en los niveles superiores de integración. Las características exclusivas de los organismos no se deben a su composición sino a su organización.  ***Emergencia o atributo***  El concepto de emergencia se refiere a que en cada nivel de organización surgen propiedades diferentes.  *“Las propiedades de cualquier sistema vivo no son la simple suma de las propiedades de sus componentes sino que, en cada nivel de organización, surgen propiedades nuevas o emergentes”* LAS CARACTERISTICAS QUE DISTINGUEN LA VIDA En la actualidad existe consenso sobre la naturaleza de los organismos vivos. A nivel molecular, todas sus funciones y a nivel celular, casi todas, obedecen a las leyes de la física y de la química, sin embargo los organismos son fundamentalmente diferentes a la materia inerte. Son sistemas ordenados jerárquicamente, con numerosas propiedades emergentes que no se observan nunca en la materia inanimada y lo más importante es que sus actividades están gobernadas por programas genéticos que contienen información adquirida a lo largo del tiempo, algo que no se da tampoco en la naturaleza no viva.  Existen algunos fenómenos específicos de los sistemas vivos:   * *Son Programas evolucionados*: Los organismos son producto de 3800 millones de años de evolución. Todas sus características reflejan esa historia. * *Tienen propiedades químicas particulares*. Aunque en último término todos los organismos están compuestos por los mismos átomos que la materia inanimada, los tipos de moléculas responsables del desarrollo y funcionamiento de los organismos vivos, ácidos nucleicos, péptidos, enzimas, hormonas, son macromoléculas que no existen en la naturaleza no viva. * *Son sistemas complejos y ordenados*: Los sistemas vivos se caracterizan por poseer toda clase de mecanismos de control y regulación incluyendo múltiples mecanismos de retroalimentación que mantienen el estado estacionario del sistema, de un tipo que jamás se ha hallado en la naturaleza inanimada. * Presentan un dualismo que surge del hecho de que poseen un genotipo y un fenotipo. El genotipo constituye el total de la información genética de un individuo y el fenotipo, la totalidad de características de un individuo, resultado de la interacción del genotipo con el ambiente. * *Son sistemas Teleonómicos*: Los organismos vivos son sistemas adaptados como resultado de la selección natural al que se vieron sometidas las generaciones anteriores. Se trata de sistemas programados para actividades teleonómicas, es decir, dirigidas hacia un objetivo, desde el desarrollo embrionario hasta las actividades fisiológicas y de comportamiento de los adultos. Ese objetivo es la reproducción. * *Tienen un orden de magnitud limitado*: el tamaño de los organismos vivos varía dentro de límites reducidos. * *Pasan por un ciclo vital*: Los organismos recorren un ciclo vital concreto que comienza (en el caso de reproducción sexual) por el huevo o cigoto y pasa por varias fases hasta llegar al estadio adulto. Las complejidades del ciclo vital varían según las especies y en algunas incluyen la alternancia de generaciones sexuales y asexuales. * *Son sistemas abiertos*: Los organismos vivos obtienen constantemente energía y materiales desde el exterior y eliminan los productos de desecho de su metabolismo. Es decir intercambian sustancias y energía con el medio externo. El conjunto de reacciones químicas y de transformaciones de la energía que involucra la síntesis y degradación de moléculas simples se denomina *metabolismo*.   Otro punto importante es que aunque los organismos intercambian materiales continuamente con el medio exterior son capaces de mantener el medio interno estable dentro de ciertos límites. Los seres vivos por esa razón son *homeostáticos* lo cual significa que se mantienen relativamente estables, es decir mantienen un estado estacionario con gasto de energía.  Estas propiedades de los sistemas vivos les confieren una serie de propiedades **emergentes** o capacidades, que no existen en los sistemas inanimados:     * **Capacidad de evolución**: Los seres vivos pueden cambiar a dos niveles: fenotipo y genotipo. Si bien un individuo no modificara su información genética durante su vida, las poblaciones (conjuntos de seres vivos que conviven en un espacio y tiempo determinado) si pueden cambiar su contenido genético a lo largo del tiempo**.** * **Capacidad de autorreplicación**: los organismos transmiten la información a su descendencia y así generan nuevos seres vivos con sus mismas características. Esta propiedad de poder reproducir y transmitir casi siempre sin variantes la información correspondiente es lo que Jaques Monod denominó INVARIANCIA REPRODUCTIVA, sin embargo pueden producirse variaciones en la transmisión de la información (y de hecho ocurre y ocurrió en la historia evolutiva de la vida) constituyendo la materia prima de la evolución. * **Capacidad de crecimiento y desarrollo siguiendo un programa genético***:* algunos objetos no vivos como los cristales parecerían crecer, sin embargo desde el punto de vista biológico el crecimiento es el aumento del tamaño de las células individuales de un organismo, del número de células o de ambas cosas. Asimismo, los organismos además de crecer se desarrollan y eso incluye todos los cambios que ocurren durante la vida de un organismo, los que siguen un patrón planteado en la dotación genética del organismo. Monod sostiene el concepto de MORFOGENÉNESIS AUTÓNOMA, es decir que los seres vivos presentan una morfología particular que es debida a cuestiones genéticas y del desarrollo, totalmente independiente de las fuerzas externas o que algo o alguien lo haga. * **Capacidad de metabolismo**: captación y liberación de energía * **Capacidad de autorregulación (homeostasis)**: los sistemas vivos se caracterizan por poseer toda clase de mecanismos de control y regulación que mantienen al sistema en estado estacionario y fundamentalmente diferente al entorno que los rodea, de un tipo jamás hallado en el mundo no vivo. * **Capacidad de responder ante estímulos del medio ambiente** (mediante la percepción a través de los órganos sensoriales); todas las formas de vida reaccionan o responden ante estímulos que son los cambios físicos y químicos en su ambiente externo o interno.   http://www.elpais.com/recorte/20050208elpepiage_3/XLCO/Ies/20050208elpepiage_3.jpgTodas estas características de los organismos vivos los distinguen categóricamente de los sistemas inanimados. Como vemos, el interés fundamental de los biólogos se ha transformado del esfuerzo de ofrecer una respuesta válida a la pregunta *¿qué es la vida?* a la búsqueda de explicaciones sobre lo que caracteriza a los seres vivos.  Para los biólogos modernos sigue siendo muy complejo establecer una definición válida de la vida, como es para los físicos definir el concepto de energía. No existe una respuesta única ni una definición simple, ni una sola manera de trazar una línea divisoria entre lo vivo y lo no vivo.  En este sentido, Ernst Mayr (1904-2005) sostuvo que el proceso de vivir puede estudiarse desde un punto de vista científico, se puede describir e incluso definir lo que es vivir; se puede definir lo que es un organismo vivo; y se puede intentar establecer una distinción entre lo vivo y lo no vivo, cosa que no puede hacerse con la abstracción "vida".  Ernst Mayr  De este modo, aunque desde el punto de vista semántico (es decir, del significado), es muy complejo definir lo que es la vida, esto no quiere decir que no pueda abordarse su estudio desde otra perspectiva. De hecho, la biología se constituyó como ciencia y avanzó de manera impresionante cuando se centró en el conocimiento de lo que significa ser vivo, ya que la vida no existe en abstracto, los que existen son los seres vivos.  **Actividades:**   1. a) Un robot está formado por diferentes partes interconectadas formando un sistema; puede moverse y responde a distintos estímulos (luz, temperatura, vibraciones). Posee además un programa interno que determina sus acciones ¿Por qué el robot no puede ser clasificado como un ser vivo?   http://petscancun.com/wp-content/uploads/2009/06/terrier.jpgPerros robot  2-Identifique el aporte de la escuela mecanicista – fisicista y el de la vitalista al concepto de seres vivos  3- Analice la postura de la Escuela Organicista:   1. ¿Qué plantea esta escuela? 2. ¿Cuáles son los “pilares fundamentales del organicismo”? 3. ¿Qué se entiende por propiedad emergente? Mencione dos ejemplos en seres vivos. |
| **BIBLIOGRAFIA** |
| Mayr, E. 1998. Así es la Biología. Ed. Debate  Sadava, et al. 2009. Vida: la ciencia de la Biología. 8va edición. Editorial Medica Panamericana  Campbell, N y Reece, J. 2007. Biología. 7ma edición. |

Se adjunta a la presente material de estudio para el estudiante (de ser necesario).

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**FIRMA DEL DOCENTE**