

TEMA 4

HISTORIA Y MECANISMOS DE LA EVOLUCION

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA TEORÍA DARWINISTA:

Aunque la diversidad orgánica se ha intentado explicar desde distintos ámbitos, sólo la Teoría de la Evolución por selección natural, da una explicación aceptada por el conjunto de disciplinas científicas, entre las que se incluye la Psicología. Esta teoría representa el conjunto de leyes y principios que explican el origen de las especies, entendiendo el término **evolución**, no como progreso en una dirección determinada, sino como cambio en la diversidad y adaptación de las poblaciones de organismos o la transformación de unas especies en otras, sin más objetivo que el de mantenerse vivas generación tras generación.

Desde el eclipse de la cultura clásica hasta los siglos xvi y xvii, la explicación bíblica del origen de las especies era la aceptada. Sin embargo, las revoluciones científicas producidas en los siglos xvi y xvii pusieron de manifiesto que el universo no estaba hecho a la medida del hombre ni representaba una estructura estática e inamovible. Este cambio en el panorama de la realidad que la ciencia planteaba favoreció el desarrollo del clima crítico necesario para la aparición de hipótesis naturales del origen de las especies.

EL TRANSFORMISMO RADICAL: LO IMPREVISIBLE Y CAPRICIOSO DEL CAMBIO

Las ideas del transformismo radical eran descabelladas y abogaban por la idea de la *generación espontánea*, según este concepto las especies se podían crear directamente de la nada, sosteniendo que las nuevas especies podían proceder directamente de otras ya existentes.

EL CREACIONISMO: UNA CONCEPCION FIJA, ESTATICA DEL MUNDO VIVO

En contraposición, al transformismo aparecerá a finales del siglo XVII la propugnada por el fijismo, propugnaba una concepción estática de los seres vivos, acorde con la idea bíblica. Dentro de este contexto nace *el concepto tipológico de especie*, que la define como una idea abstracta, platónica, presente en la mente divina, esta idea defendida por Carl von Linné, defendía que las especies habían aparecido por medio de un único acto creador, en número y aspecto similar a las actuales. Los fijistas retoman el concepto de *scala naturae*, propuesto por Aristóteles, bajo el cual en la creación de los seres vivos había primado una escala de perfección, desde lo más simple e inferior a lo más complejo y superior, ostentando el hombre el puesto más relevante de esta escala.

EL TRANSFORMISMO (EVOLUCIONISMO): EL CAMBIO COMO EXPLICACIÓN DE LA DIVERSIDAD

A medida que aumentaba la actividad taxonómica, crecieron también las pruebas y evidencias de que en las especies existía un buen número de variantes que se apartaban del tipo de referencia que determinaba la especie y que no eran meras degeneraciones abocadas a desaparecer. Las diferencias reales entre las especies, la constatación de desviaciones del patrón tipo, en forma de variedades dentro de ellas, llevó a la aparición del **Transformismo**, movimiento que surge al abrigo de disciplinas científicas como la Anatomía Comparada, la Embriología, la Fisiología o la Paleontología. Desde ellas se pone de manifiesto nuevas relaciones entre los seres vivos y comienzan a gestarse las primeras hipótesis propuestas por naturalistas como el conde de Buffon, Maupertuis o Erasmus Darwin, que abogan claramente por la idea de cambio, de la transformación de unas especies en otras y por el parentesco entre todos los seres vivos. No pasaron del terreno hipotético, pero sirvieron para crear un marco teórico adecuado en el que debatir los nuevos hallazgos.

Es un movimiento que nace poco a poco sustentado por diversos datos empíricos procedentes de la Taxonomía, la Geología y la Paleontología, que pusieron de manifiesto que el cambio, la transformación, no era una cualidad ajena al mundo orgánico. Entre estos datos empíricos se destaca que :

1º) Las especies no eran inmutables.

2º) La tierra presentaba un aspecto en el pasado muy distinto al actual.

3º) En el pasado habían existido formas vivientes distintas a las actuales que coexistieron con otras que habían perdurado hasta nuestros días.

EL CATASTROFISMO: LA ULTIMA BATALLA PERDIDA

El descubrimiento de los fósiles agitó aun más la polémica entre Transformistas y fijistas recurriendo éstos al **catastrofismo** como explicación de las extinciones de especies desconocidas puestas de manifiesto a través de los fósiles. Bajo esta hipótesis, la Tierra había estado expuesta a grandes cataclismos que provocaron de forma brusca la aparición de montañas, la desaparición de mares, la inundación de tierras y la extinción de todo tipo de vida. Los fósiles eran lo único que quedaba de esos seres vivos extintos. Cada catástrofe llevaba tras de sí un nuevo acto creador por parte de Dios, que proveía de nuevas especies animales y vegetales los nuevos confines de la Tierra.

La ciencia natural de principios del siglo xix abandona definitivamente los planteamientos catastrofistas al contar con importantes pilares para sustentar el desarrollo del estudio científico del origen de las especies: 1) estimación de la edad de la Tierra en centenares de millones de años; 2) existencia en eras geológicas pasadas de seres vivos distintos de los actuales; 3) continuidad de la vida a lo largo de la historia de la Tierra; 4) no inmutabilidad de las especies: pueden experimentar variaciones; y 5) los seres vivos, a pesar de ser muy distintos entre sí, presentan características anatómicas y fisiológicas parecidas.

EL LAMARCKISMO:

Lamarck plantea la primera hipótesis de la evolución detallada, sistemática y consistente en términos científicos. Propone la idea de que el medio ambiente, al imponer continuos desafíos a los que se deben enfrentar los organismos, provoca que las especies no sean estables a lo largo del tiempo y se transformen en otras nuevas en función de las condiciones ambientales para adaptarse a ellas. El organismo es sujeto activo en la evolución. A medida que el ambiente en que vive un organismo cambia, también lo hacen las necesidades de éste y con ello sus hábitos. Esto ocasiona, según Lamarck, una modificación de sus características anatómicas y fisiológicas. La duración de estos cambios será la misma que la de las condiciones ambientales que los impusieron. Para Lamarck estos procesos conducen a las formas vivas a un mayor grado de complejidad, a progresar, a perfeccionarse, representando el hombre el máximo exponente de esa tendencia. Los órganos de un animal serían, por tanto, consecuencia de sus hábitos y estos, a su vez, resultado del ambiente. Ello se sustenta en el falso principio de que la función crea el órgano o "**ley del uso y desuso**".

La causa de la evolución es lo que él denominó **besoin**, palabra francesa que se puede traducir por necesidad, deseo de cambio, de mejora. Esta *besoin* sería una propiedad inherente de los organismos que les llevaría a lograr una mejor adaptación a su medio ambiente. Es decir, el deseo se materializaría en la adquisición de adaptaciones anatómicas o fisiológicas que serían transmitidas a la descendencia, de ahí que a la explicación dada por Lamarck se la conozca también como *la herencia de los caracteres adquiridos*. Cada organismo representaría una línea evolutiva diferente con origen en la generación espontánea y final en la perfección. La adaptación es un medio para alcanzar ese fin. El registro fósil lo que nos muestra, según Lamarck, son los distintos peldaños, los antepasados "imperfectos" de los organismos actuales y no especies extintas. Por tanto, la evolución para Lamarck sería determinista, programada, y su objetivo no otro que alcanzar la perfección.

Bajo este punto de vista, el paisaje actual de seres vivos vendría a representar una ordenación jerárquica: de lo menos perfecto a lo más perfecto, siendo el hombre el representante de esta última posición.

La hipótesis lamarckiana carece de una síntesis adecuada de los conocimientos aportados por las diferentes disciplinas de la historia natural y está sustentada en razonamientos probados de forma vaga y por especulaciones altamente subjetivas que impiden su réplica. El origen de la variabilidad que propuso, el uso y desuso, no proporciona la aparición de variabilidad genotípica, sólo fenotípica. Por otro lado, los caracteres adquiridos no se heredan de generación a generación. Finalmente, la *besoin*, la necesidad de cambio, de perfección, que propuso Lamarck como causa de la evolución, también ha sido refutada pues no se ha descrito ningún acto volitivo ni "proceso fisiológico inconsciente" en el mundo orgánico que haga tender a la perfección.

LA TEORÍA DE LA EVOLUCION POR SELECCIÓN NATURAL:

El viaje a bordo del Beagle permitió a **Charles Darwin** recopilar una ingente cantidad de muestras y observaciones y tener una visión de primera mano acerca de la Naturaleza. Después, durante 25 años trabajó minuciosamente sobre el material recogido, recopiló nuevas pruebas y diseñó experimentos para corroborar sus hipótesis. Asimismo, llevó a cabo la síntesis de la información disponible en todos los campos relacionados, desde los trabajos de otros naturalistas a las actividades de los criadores de ganado.

En su viaje a las Islas Galápagos, Darwin observó cómo especies de pinzones estrechamente relacionadas, se habían adaptado a formas de vida completamente diversas presentando modificaciones en su aspecto y comportamiento. Lo mismo pudo observar en las distintas especies de tortugas que mostraban adaptaciones a las condiciones de vida que los diferentes ecosistemas de cada isla imponían. La explicación dada por Darwin a estos hechos no era que las especies de pinzones y tortugas fueran el resultado de creaciones múltiples e independientes, sino de la divergencia de una población colonizadora reducida de pinzones y tortugas, respectivamente, gracias a:

- la existencia de variaciones intraespecíficas que les permitieron enfrentarse a nuevas condiciones ambientales;
- la adaptación a nuevos hábitats, cuyos nichos ecológicos estaban vacíos;
- al aislamiento geográfico propiciado por la propia naturaleza del archipiélago.

Darwin, al contrario que Lamarck, considera que existen cambios precedentes (la variabilidad natural que presentan las poblaciones) que resultan ser más adecuados en unas variedades que en otras al nuevo ambiente, permitiéndoles una utilización más eficiente de los recursos. Ello conduce a una mayor supervivencia y más probabilidad de dejar mayor número de descendientes en la siguiente generación, posibilitando la diferenciación paulatina que conducirá a la aparición de una nueva especie. Para Darwin, las especies recién formadas no son sino variedades muy marcadas y persistentes que en un principio sólo fueron variedades menos acusadas de una misma especie. La variabilidad fue pues uno de los pilares sobre los que asentó su Teoría de la Evolución. Aunque Darwin desconocía los mecanismos de la herencia biológica propuso como condición necesaria para el cambio evolutivo la existencia de un mecanismo que permitiese que la variabilidad se heredase de generación en generación.

La lectura de los libros *Principios de Geología* de Lyell y el *Ensayo sobre el principio de la población* de Malthus fueron decisivas para dar el contexto adecuado al conjunto de datos y observaciones recopiladas a lo largo de los años. En la primera obra se establece que las leyes geológicas, al igual que el resto de las leyes naturales, son constantes y eternas y, por tanto, la mejor forma de explicar el pasado de la Tierra es recurriendo a los procesos naturales que observamos en la actualidad, los cuales conducen, en términos generales, mediante cambios lentos y graduales, y durante largos períodos de tiempo, a alteraciones espectaculares de la fisonomía de la Tierra. En el *Ensayo sobre el principio de la población* se pone de relieve la tendencia de las poblaciones a crecer desmesuradamente si las condiciones así lo permiten, es decir,

siempre y cuando los recursos sean ilimitados y la integridad de los individuos que la componen no sea puesta en peligro por cualquier causa distinta a los recursos.

Con todo ello Darwin consigue plantear **la Teoría de la Evolución** por medio de la selección natural que plasma en su obra, publicada en 1859, *El origen de las especies*, y que se puede resumir de la siguiente forma:

- el crecimiento de las poblaciones tiene como límite la cantidad de recursos disponibles;
- la limitación de recursos establece una lucha por la existencia en la que los individuos que porten rasgos que permitan afrontar mejor las condiciones adversas del entorno (hambre, enfermedad, condiciones climáticas extremas, depredadores, etc.) tendrán más probabilidades de sobrevivir y reproducirse;
- los descendientes tienden a heredar los caracteres de los progenitores, entre ellos los favorables, y a transmitirlos a las siguientes generaciones;
- aquellos individuos cuyos rasgos les son desfavorables en la lucha por la supervivencia tienen menos probabilidades de llegar a la edad reproductiva y, por tanto, de transmitir esos rasgos a la siguiente generación, rasgos que, de esta forma, tenderán a desaparecer de la población;
- tras muchas generaciones el proceso que favorece unos rasgos y elimina otros de la población hace que se transforme paulatinamente la especie en otra nueva. A la preservación de las diferencias y variaciones individuales favorables, y la destrucción de las que son perjudiciales mediante la reproducción diferencial de los organismos, es a lo que Darwin denominó **selección natural**.

La Teoría de la Evolución de Darwin establece una relación de parentesco entre todos los organismos. Las especies actuales son la consecuencia de la divergencia adaptativa gradual y continua de otras especies predecesoras. No se originan por la acumulación aleatoria de variantes fortuitas, sino a través del proceso de la selección natural. Se basa en tres pilares:

1-La Variabilidad 2-La Herencia 3-Selección Natural

La genialidad de Darwin consistió en descubrir, junto con *Wallace*, un principio universal, simple y sencillo, como el de la selección natural. Sin embargo, su teoría presentaba aspectos poco ajustados a la realidad acerca de dos cuestiones importantes: el origen de la variabilidad y su herencia. Para él, las diferencias entre los individuos de una misma población, eran por el azar y por el uso y desuso.

Por otro lado, dado el desconocimiento de la época acerca de las leyes que gobiernan la herencia, aventuró la *hipótesis de la Pangénesis*, luego demostrada falsa, a través de la cual trató de explicar la herencia de las modificaciones que el uso y desuso ejercían sobre un determinado órgano o estructura. El desconocimiento de las bases de la herencia también llevó a Darwin a asumir erróneamente que cada progenitor contribuía de igual manera al fenotipo de la descendencia, presentando ésta unas características intermedias a las de los progenitores. Este hecho, además, era incompatible con el principio de selección natural ya que si un supuesto carácter ventajoso portado por uno de los progenitores se mezcla con el del otro que no presenta esa ventaja, el valor adaptativo se reduciría, cuando menos, a la mitad en la primera generación, a la cuarta parte en la segunda y terminaría por diluirse totalmente en pocas generaciones.

Darwin encontró la causa de la evolución y no las leyes de la herencia o el origen de la variabilidad. Por tanto, no tenemos que restar importancia a su teoría por el hecho de que esas dos cuestiones quedasen sin solución. Como venimos diciendo desde el comienzo de este capítulo, la contribución de Darwin fue fundamental a la hora de resolver el problema de la evolución al proponer el principio explicativo de la misma. Es decir, el principio de la selección natural.

TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN:

En la primera mitad del siglo xx se suceden toda una serie de descubrimientos y aportaciones teóricas en el campo de la Genética, la Sistemática y la Paleontología que consolidan definitivamente la teoría de la

evolución por selección natural. Bajo el nuevo prisma de la Genética, las variaciones sobre las que actúa la selección natural tienen su origen en pequeños cambios producidos por mutación en el material hereditario. La consecuencia de estos cambios es la aparición de nuevos alelos, los cuales se heredan independientemente, tal y como establecen las leyes de Mendel. De esta forma, la actuación de la selección natural conduce a que unos alelos tengan mayor representación que otros en la siguiente generación y esa alteración continuada es una de las causas de la aparición de nuevas especies. La evolución pasa a ser considerada en términos de cambios en las frecuencias alélicas. El descubrimiento de la naturaleza de los genes, el código genético, la expresión génica y su regulación, entre otras muchas aportaciones de la Genética Molecular, permite poner de manifiesto la relación de parentesco entre todos los seres vivos, contemplar las conexiones, directas unas veces e indirectas en la mayoría de los casos, entre genes y fenotipo y desterrar para siempre del panorama evolutivo nociones precedentes tales como la herencia de los caracteres adquiridos o la tendencia hacia la perfección.

La Sistemática aporta **el concepto biológico de especie** que define a ésta como el conjunto de poblaciones naturales de organismos que forman una comunidad reproductivamente aislada de otras comunidades de organismos. La especie deja de ser una entidad ideal estrictamente delimitada, morfológica y fisiológicamente, y se convierte en un conjunto de variedades distribuidas geográficamente que reflejan las diferentes adaptaciones a los ambientes locales por los que se distribuye.

Desde la Paleontología, se señala que los datos paleontológicos constatan el hecho de la evolución y que ésta ocurre por la aparición de pequeñas variaciones, tal y como poco antes señalase la Genética de Poblaciones, que se extienden poco a poco en las poblaciones provocando la aparición gradual de nuevas especies a partir de otras preexistentes.

De esta forma, la síntesis de la labor de Darwin con los trabajos procedentes de la Genética, la Zoología, la Paleontología o la Botánica produce un cuadro coherente e inteligible del cambio evolutivo conocido como **teoría sintética de la evolución o teoría neodarwinista**, para la cual, la evolución orgánica constituye una serie de transformaciones parciales o completas e irreversibles de la composición genética de las poblaciones, basadas principalmente en interacciones alteradas con el ambiente. Consiste principalmente en radiaciones adaptativas a nuevos ambientes, ajustes a cambios ambientales que se producen en un hábitat determinado y el origen de nuevas formas de explotar hábitats ya existentes. Estos cambios adaptativos dan lugar ocasionalmente a una mayor complejidad en el patrón de desarrollo, de las reacciones fisiológicas y de las interacciones entre las poblaciones y su ambiente.

TEORÍA DE LA EVOLUCION Y LA PSICOLOGÍA:

Una comprensión apropiada de la naturaleza humana pasa por encuadrar al hombre dentro del contexto de la evolución. La contribución de la teoría de la evolución por selección natural al estudio del comportamiento ha sido muy diversa. Darwin resalta la gran importancia del estudio de la conducta a la hora de afrontar el de la evolución de los organismos; describe por primera vez las pautas de acción fija; analiza el significado biológico de la expresión involuntaria de las emociones en el hombre y la uniformidad con que se expresan en todas las culturas los diferentes estados mentales; y resalta el valor que para la supervivencia tienen las emociones desde el punto de vista de sus propiedades motivadoras. Para Darwin todos estos hechos se explican bajo la perspectiva de que las conductas tienen una lógica y subsisten las que tienen mayor valor adaptativo. Con todo ello dio un nuevo sentido al estudio de la conducta animal y humana y contribuyó decisivamente a la aparición de nuevas disciplinas psicológicas como la Psicología Comparada, la Etología y la Sociobiología. También propició el desarrollo de la Psicología Diferencial y los test de inteligencia, la Genética de la Conducta y la Psicología Evolutiva. Así mismo, permitió la utilización de modelos animales pues a través de esta teoría no sólo se infiere la equivalencia, sino también la similitud de las características anatómicas y funcionales del hombre y del resto de los animales.