

Darwin, Wallace y la biología del desarrollo evolutiva

Daniel Turbón Borrega



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914



DANIEL TURBÓN es Catedrático de Antropología Física, en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, donde imparte, desde 1984, la asignatura Evolución Humana. Ha dirigido proyectos de investigación del MEC sobre temas evolutivos, siete de los cuales de Biología Molecular (1991-2005). Actualmente trabaja en el origen del Crecimiento y Desarrollo humanos y en Identificación Forense. Ha sido Secretario de la *Sociedad Española de Antropología Física* (1998-2003) y Editor de la revista de dicha sociedad.

En 1988 fue reconocido como uno de los *100 científicos catalanes a las puertas del siglo XXI* por la *Fundació Catalana de la Recerca*.

Ha publicado más de 240 trabajos científicos. Entre los títulos recientes hay que destacar el manual universitario LA EVOLUCIÓN HUMANA, editado por Ariel (2006) y Evolución y adaptación del comportamiento humano, del manual universitario ETOLOGÍA de la Universitat Oberta de Catalunya (2014).

Ha publicado en revistas de prestigio como *Nature* (1994) *Human Genetics* (1995) *Human Molecular Genetics* (1997), *Journal of Human Evolution* (1993, 2003, 2009, 2015), *Plos Genetics* (2013, 2014), *American Journal of Physical Anthropology* (1994, 1996, 2004, 2017), *Journal of Anatomy* (2014, 2015), *International Journal of Legal Medicine* (2000, 2012, 2013, 2015), entre otras.

Lleva dirigidas más de 10 tesis doctorales. Ha presentado 114 comunicaciones a congresos científicos y simposios en España y en el extranjero, conferenciante invitado en 69 ocasiones, ha participado en 20 mesas redondas y 35 veces en exposiciones, seminarios y reuniones científicas. Acredita actualmente 124 ítems de impacto difusivo de su actividad científica.

Darwin, Wallace y la biología del desarrollo evolutiva

Excmo. Sr. Dr. Daniel Turbón Borrega

Darwin, Wallace y la biología del desarrollo evolutiva

Discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores, como
Académico de Número, en el acto de su recepción
el 2 de mayo de 2017

Excmo. Sr. Dr. Daniel Turbón Borrega
Doctor en Filosofía y Letras

Y contestación del Académico de Número

Excmo. Sr. Dr. Felio Vilarrubias Guillamet
Doctor en Derecho

COLECCIÓN REAL ACADEMIA EUROPEA DE DOCTORES



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors
BARCELONA · 1914

www.raed.academy

© Daniel Turbón Borrega

© Real Academia Europea de Doctores.

La Real Academia Europea de Doctores, respetando como criterio de autor las opiniones expuestas en sus publicaciones, no se hace ni responsable ni solidaria.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

Producción Gráfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Impreso en papel offset blanco Superior por la Real Academia Europea de Doctores.

ISBN: 978-84-697-2678-5

Depósito Legal: B 11574-2017

Impreso en España –Printed in Spain- Barcelona

Fecha de publicación: mayo 2017

❖ PRESENTACIÓN

Excelentísimo Señor Presidente,
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades,
Excelentísimos Académicos,
Ilustres colegas,
Queridos amigos, Señoras y Señores,

Desearía comenzar expresando mi gratitud, por orden cronológico, a algunas de las personas que han contribuido significativamente a mi formación humana y profesional.

En primer lugar a mis queridos padres, de quienes recuerdo, primero, su consejo que una buena educación y formación profesional vale más que el patrimonio material como herencia, pues no te la pueden arrebatar; segundo, por permitirme perseguir mis sueños profesionales, por más que, por sus silencios, deducía yo su preocupación por cómo me habría de ganar la vida estudiando el Origen del Hombre, *para saber quién soy y por qué siento como siento*; tercero, respetar mi libertad de elección sin reproche alguno, antes bien, fomentándola; por último, prestarme apoyo incondicional para conseguirlos. Y con este bagaje y una ayuda ministerial para estudiar en la Universidad de Barcelona, llegué a esta ciudad en 1964, cumplidos los 17 años y medio a enfrentarme con la vida, aunque yo lo veía como un reto estimulante y bellissimo.

Mi cariño a mi esposa Silvia, a quien amo profundamente. Ha estado en todo momento a mi lado. Juntos hemos construido una familia, una amistad fiel, y juntos nos hemos ayudado a crecer humanamente a lo largo de 44 años de matrimonio estable.

Mi cariño a nuestro hijo Joan Manuel que también nos acompaña, quien tiene en su padre el mejor alumno, pues aprendo cada día de él tanto de sus éxitos profesionales como de los reveses. Mi amor paternal a nuestro otro hijo, Daniel, fallecido a los 27 años, quien, como su madre y yo hicimos grabar en su epitafio, nos espera en la eternidad para seguir juntos para siempre.

Mi mirada agradecida se vuelve ahora a los profesores a quienes quiero y admiro, que influyeron en mi vida. Al Prof. Santiago Alcobé, que fue Rector de la Universidad de Barcelona, Director del CSIC en Barcelona y Vicepresidente de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona durante muchos años. Me autorizó a entrar en el Dept. de Antropología Física de la entonces Facultad de Ciencias de la UB, para iniciar mi Tesina de Licenciatura, cursando yo por entonces el tercer año de una carrera que duraba cinco; y por el acceso a materiales provenientes de una expedición suya a África. Con ellos elaboré la mencionada Tesina, dirigida por el Prof. Adjunto Lluís Sitges Homedes. Sin duda el personaje central en mi formación profesional fue mi mentor y Director de mi Tesis Doctoral Prof. Josep Pons i Rosell, discípulo del Prof. Alcobé, a quien he estado unido, durante 40 años, desde su regreso a Barcelona como Catedrático, procedente de la Complutense, en 1973, hasta su fallecimiento en 2013.

Con el Prof. Pons me dediqué especialmente a la Bioestadística y a la Genética. Mi atracción por la Genética no fue eclipsada ni por mi dedicación al estudio de los fósiles humanos ni por la comprensión del proceso evolutivo; antes bien, siempre he visto Morfología y Genética como caras de la misma moneda y fui capaz de aplicar la genética del ADN contenido en los fósiles, introduciendo las técnicas de recuperación de ADN antiguo en nuestro país.

Mi recuerdo agradecido hacia el Prof. Antoni Prevosti Pelegrín, primer Catedrático de Genética de España —fue número 1 de su promoción— discípulo primogénito del Prof. Alcobé, y que había ampliado estudios con Dobzhansky en la Universidad de Columbia. El me aclaró no pocos aspectos de la relación Morfología/Genética.

Expresaré, ahora, mi afecto personal al Prof. Ramon Margalef, quien me distinguió durante dos cursos académicos, sentándose a mi lado al abrirse el comedor de profesores de la Facultad de Biología de la UB --edificio que hoy lleva su nombre--. Coincidíamos a la 1:00 en punto, y me daba conversación, quizá porque me veía nervioso en aquellos primeros años de impartición, durante los años 80, de la asignatura Evolución Humana.

Al Prof. Enrique Gadea Buisán, catedrático de Zoología (Invertebrados), de quien aprendí a llevar con humor las contrariedades y, de hecho, los acontecimientos diarios. De él las frases humorísticas como cuando aquella ocasión en que yendo yo a toda prisa a clase me detuvo en el pasillo para hablarme y le dije: *“Ahora no puedo Dr. Gadea, llego tarde a clase”* y me contestó: *“¿es que Vd. es un señor de mucha clase!”*; o aquella otra ocasión en que, subiendo juntos en ascensor siempre al segundo piso, donde se encontraba parte de nuestro Dept. de Biología Animal, comentaba al atónito tercer acompañante: *“¡Es que nosaltres sempre toquem el 2 !”*.

Debo mencionar ahora al catedrático más joven que los anteriores, y que hoy me honra con su presencia, Prof. Jacint Nadal i Puigdefàbregas, Catedrático Emérito de Zoología (Vertebrados) de la Universidad de Barcelona, y Académico de Número de Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, quien siempre me ha ayudado y apoyado, y de quien he aprendido a ser prudente y observador atento y discreto en la relaciones sociales.

En la cátedra de Prehistoria de la Universidad de Barcelona, mi más entrañable recuerdo hacia los catedráticos que me formaron, particularmente Joan Maluquer de Motes, que fue Co-Director y Ponente de mi Tesis Doctoral; y a los Dres. Lluís Pericot, Miquel Tarradell --Premi d'Honor de les Lletres Catalanes 1977--, y al Prof. Pere de Palol.

En el ámbito internacional rindo tributo al Prof. sudafricano Phillip V. Tobias, uno de los tres autores que definieron la cronoespecie *Homo habilis*, de quien me cupo el honor de recibirle, como padrino, en su Investidura como *Doctor Honoris Causa*, de la Universidad de Barcelona, en 1997. Desde entonces, hasta su fallecimiento en 2012, me distinguió como uno de sus amigos personales, hasta el punto de incluirme en sus periódicos envíos de los *Season's Greeting*, carta circular de sus actividades que difundía entre los miembros de su selecto grupo de amigos. Al Prof. Clark Howell, Professor de California (Berkeley) y Presidente de la *Louis Leakey Foundation*, así como miembro de las Academias de Ciencias de USA, Reino Unido y Francia, respectivamente; y, finalmente al Prof. Ralph Holloway, de la Universidad de Columbia en Nueva York, de quien aprendí, junto al Prof. Tobias, todo cuanto, modestamente, sé de la evolución del cerebro humano en los dos últimos millones de años.

Deseo, ahora, agradecer su ayuda, así como mi admiración y respeto, al Catedrático. Alfredo Rocafort, Presidente de la RAED. Asimismo a los Profesores Felio Vilarrubias y Pedro Clarós, por haberme elegido, propuesto y orientado en esta noble institución. Igualmente a los Profesores Emili Gironella y a la Catedrática Teresa Anguera por haber aceptado ser mis Padrinos en el ingreso como Académico de Número.

Finalmente, mi respeto y gratitud, a los Excelentísimos Académicos que me reciben, a los otros ilustres Doctores presentes en la sala; y a todos y a cada uno de los asistentes.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
DISCURSO DE INGRESO	15
APROXIMACIÓN HISTÓRICA	15
1. La Evolución Orgánica	15
2. Lamarck.....	20
3. Charles R. Darwin.....	24
4. Alfred R. Wallace	30
INFLUENCIA DE LA CIENCIA EN LA SOCIEDAD.....	37
1. Ciencia, Religión y Sociedad en el siglo XIX	37
2. Evolución del pensamiento biológico en el siglo XX	46
3. La Biología del Desarrollo Evolutiva.....	53
4. ¿Cómo se construye un ojo?.....	60
REFERENCIAS PRINCIPALES	65
DISCURSO DE CONTESTACIÓN.....	69
Publicaciones de la Real Academia Europea de Doctores	83

❧ APROXIMACIÓN HISTÓRICA

1. La Evolución Orgánica

El huevo es una célula. El adulto miles de millones de ellas. Hasta llegar a la fase adulta se producen repetidas divisiones celulares, empezando con la fecundación. Cada célula del cuerpo formada por división contiene un complemento total de ADN equivalente. Así cualquier célula del embrión podría formar músculo, o nervio o contribuir a una pierna o al hígado. Pero para que no haya un desbarajuste se necesita *organización* y ésta comienza con la simetría básica del cuerpo. Esta llamada *polaridad* aparece en la vida embrionaria y progresa mediante gradientes químicos, concentrándose los distintos productos en una región y disminuyendo en otra, por ejemplo de delante atrás, y de abajo a arriba. Así aparecerán las partes del cuerpo en perfecta organización. En algunos animales la polaridad del cuerpo está originada por un conjunto de genes llamado *Hox*, también conocidos como *reguladores*, que empiezan a manifestarse en el ambiente embrionario, activando grandes cantidades de otros tipos de genes llamados *estructurales*. Durante el desarrollo embrionario pueden producirse grandes reajustes, basados en mutaciones génicas que afectan a la embriología. Y si el nuevo ser modificado deja descendientes se dice, entonces, que hay *evolución*. Evolución, pues, es *descendencia con modificación*.

Como todos los conceptos importantes, la Evolución genera controversia. Se ha utilizado para desarrollar puntos de vista filosóficos, éticos o sociales; o simplemente como una justificación. En el sentido más amplio, evolución es me-

ramente el cambio, y así es omnipresente. Las galaxias, las lenguas, la economía y los sistemas políticos evolucionan, es decir, experimentan procesos dinámicos; no son estáticos. Evolución Biológica --o Evolución Orgánica-- es un cambio en las propiedades de las poblaciones de organismos que trasciende la vida de un solo individuo. La Ontogenia de un individuo --esto es, su Crecimiento y Desarrollo-- no se considera evolución. Los organismos individuales no evolucionan. Los cambios en las poblaciones que se consideran evolutivos son los heredables a través del material genético de una generación a la siguiente. Para llegar a esta afirmación se ha necesitado una enorme acumulación de observaciones y datos, que conforman lo que llamamos Teoría de la Evolución Biológica (Figura 1).

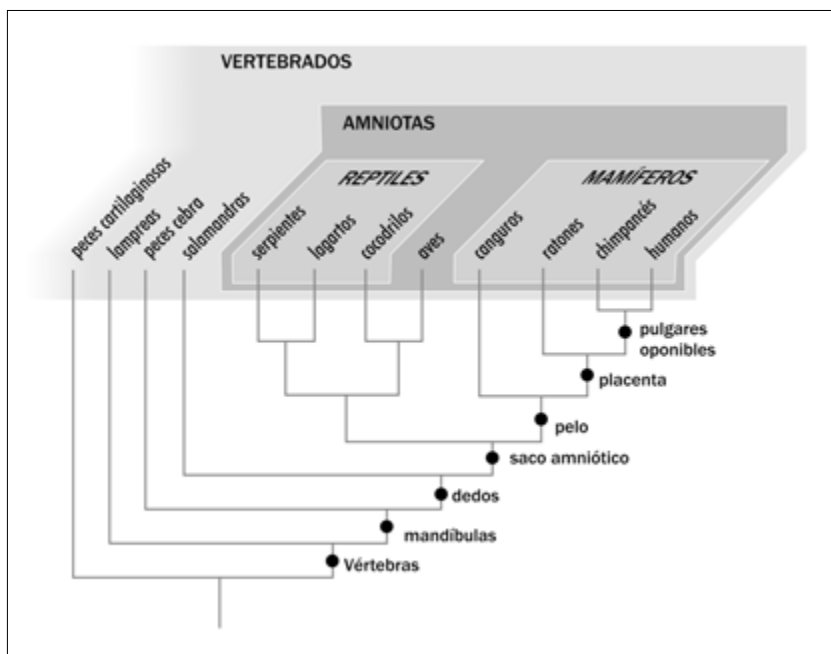


Figura 1. Evolución de los Vertebrados.

Por *Organon*, que en griego significa *herramienta*, se entiende actualmente una parte del cuerpo, como el corazón, el hígado, el cerebro, la raíz o la hoja. *Orgánico* se refiere a cualquier aspecto de la materia viva; por ejemplo a su evolución, estructura o química; aunque también se aplica a cualquier compuesto químico que contenga carbono. A su vez, los órganos pueden formar *sistemas*, como el digestivo o el reproductor.

Veremos las concepciones evolucionistas de Lamarck y Darwin, que simbolizaron la Teoría de la Evolución en el siglo XIX. Hoy día sabemos que la transformación de los organismos en el tiempo, fue una de las mayores conquistas intelectuales de ese siglo. Conocemos, en cierta medida, cómo evolucionan las plantas, los animales y el ser humano; *pero se ignora todavía por qué evolucionan*.

La mayoría de la gente entiende por Teoría de la Evolución que los organismos han evolucionado a partir de antepasados comunes. En nuestro hablar cotidiano, *teoría*, a menudo, significa una hipótesis o incluso una mera especulación. Pero en Ciencia, *teoría* significa *principios o las causas de algo conocido u observado*. La Teoría de la Evolución es un conjunto de afirmaciones interconectadas sobre la selección natural y otros procesos que se cree causan la evolución, tanto como la teoría atómica de la química y la teoría newtoniana de la mecánica describen las causas de los fenómenos químicos y físicos respectivamente. La afirmación de que los organismos han descendido con modificaciones de los ancestros comunes --la realidad histórica de la evolución—más que una Teoría es tan real como la rotación de la Tierra en torno al Sol. Al igual que el sistema solar heliocéntrico, la evolución comenzó como una hipótesis, y se consolidó a medida que la evidencia se hizo tan firme que ninguna persona bien informada e imparcial podría negar su realidad (Figura 2).

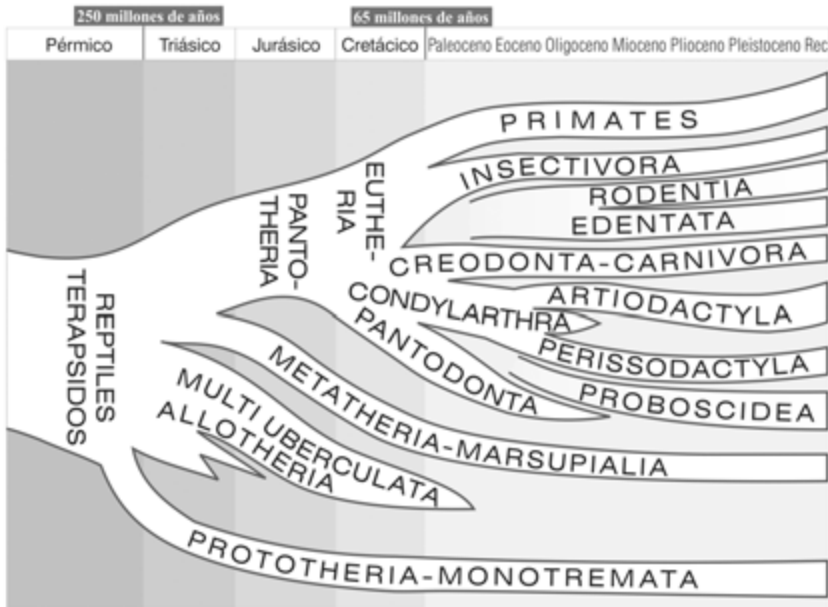


Figura 2. Diferenciación de las Mamíferos. Los actuales monotremas, que subsisten en zonas aisladas tienen pelo y segregan leche para alimentar a sus crías. Las hembras paren huevos. Hace 250 millones de años se diferenciaron de los metaterios o marsupiales (canguros actuales) y de los Euterios (mamíferos con placenta).

La Biología Evolutiva se centra en dos puntos: inferir la historia de la evolución y conocer los factores que la hacen posible. En el estudio de la historia evolutiva, como en cualquier estudio histórico, las inferencias sobre sucesos pasados a veces son incompletos y, a menudo, engañosos. A veces hay fósiles, testigos de los acontecimientos pasados; pero a veces no los hay y el pasado evolutivo debe inferirse de las especies actuales, que se toman como *modelos*. En otras ocasiones hay grandes lagunas de información que inevitablemente conducen a la especulación.

Todas las ciencias progresan contrastando *modelos* mediante la observación y el experimento. Un modelo puede expresarse verbalmente, como cuando postulamos que el aislamiento de dos poblaciones les permitirá divergir en cuanto a la composición genética, porque no se entrecruzan. O puede ser matemático, cuando formulamos el grado de cruzamiento que hará posible la divergencia. La regularidad matemática de la herencia mendeliana es la base de una teoría genética de los mecanismos de evolución, probablemente el cuerpo más completo e intrincado de la teoría matemática en la biología. Todos los modelos, sin embargo, son descripciones simplificadas de la Naturaleza. No pretenden describir las complejidades de la realidad, sino abstraer las características más generales e importantes de un proceso.

Los modelos no predicen el futuro: las ecuaciones de la Genética de Poblaciones no predicen la trayectoria evolutiva detallada de una población, más de lo que las ecuaciones de la física pueden predecir la meteorología a un año vista. Más bien, el papel de los modelos en la Biología Evolutiva es especificar las condiciones bajo las cuales son probables o poco probables los eventos concebibles, y así proporcionar un rango restringido de explicaciones posibles para las observaciones. Los modelos formulados matemáticamente también estipulan las relaciones cuantitativas entre las fuerzas interactivas, que permitirán que se produzca un evento u otro. Un avance importante en *modelos evolutivos* de la Genética de Poblaciones se produjo en los años 20 del siglo XX, como se verá.

En cada disciplina científica, las ideas predominantes, e incluso las preguntas formuladas, son el resultado de un *desarrollo histórico*. Así, para comprender los temas fundamentales de la Biología moderna es necesario conocer algo de su génesis, de la cual se trata en el siguiente apartado.

2. Lamarck

Al comprender los geólogos del siglo XVII que distintas rocas sedimentarias se habían formado en momentos diferentes, llegaron a la conclusión de la Tierra podría ser más antigua de lo que se creía. El gran naturalista francés Buffon sugirió, en 1779, que la antigüedad de nuestro planeta podría ser de unos 168.000 años. Los fósiles que caracterizaban ciertos estratos podrían deberse a sucesiones de catástrofes, como grandes inundaciones. Cuvier (1769-1832), profesor de Anatomía Comparada en el Museo de Historia Natural de París, contemporáneo de Lamarck, llegó a sostener que tales catástrofes podría corresponder a otras tantas Creaciones de la vida orgánica.

Jean Baptiste P. A. de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829), inició la carrera militar. Más tarde se dedicó a la Botánica. Su interés y trabajos como zoólogo empezaron a los 49 años (1793), al ser designado profesor del Museo de Historia Natural de París, en la cátedra de “Zoología de los insectos, gusanos y animales microscópicos». A partir de entonces los problemas relacionados con la determinación de las especies en los invertebrados, especialmente moluscos, le llevaron a la idea del cambio insensible de unas formas animales a otras. En 1800 expuso, por primera vez, sus puntos de vista acerca de la evolución, la cual concibe como resultado de *una adaptación al medio por parte de los organismos, siendo aquella transmitida de padres a hijos*; la acumulación de adaptaciones acabaría por transformar las especies. Pero no consideraba que la influencia del medio actuara *directamente* sobre los organismos, sino que las transformaciones que éstos sufrían eran resultado del *uso o desuso de los órganos*, lo cual a su vez era motivado *por las necesidades del individuo* a consecuencia de las influencias del ambiente (Figura 3).



Figura 3. Jean Baptiste P. A. de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829)

Su obra principal es la *Philosophie Zoologique* en la cual expone su doctrina que puede sintetizarse en cinco ideas básicas: 1) concepto de especie; 2) clasificación de acuerdo con el orden seguido por la Naturaleza; 3) derivación de los seres vivos unos de otros; 4) caminos y medios utilizados por la Naturaleza para alcanzar este resultado; 5) aplicación al ser humano. Para Lamarck las clasificaciones y subdivisiones son absolutamente artificiales, ya que la Naturaleza «*no ha creado clases, órdenes, familias, géneros, ni especies, sino únicamente seres que se suceden unos a otros y se asemejan a los que les han dado origen*».

Considera la *especie* como un concepto temporal, y su *fijeza* sólo una apariencia debida a la brevedad de la vida humana.

El punto de vista lamarckiano pueden sintetizarse así: 1) En todo animal que no ha rebasado el límite de su desarrollo, el empleo más frecuente y continuo de un órgano cualquiera lo va fortificando poco a poco, lo desarrolla, lo aumenta y le da

un vigor proporcional a la duración de dicha utilización; por el contrario, la falta de uso de un órgano lo debilita de manera insensible, lo deteriora, disminuye progresivamente sus facultades y termina por hacerlo desaparecer. 2) Cuando en el cuerpo de un animal aparece un nuevo órgano, es como resultado *de una nueva necesidad* y de un nuevo movimiento o ejercicio mantenido y *excitado por esta necesidad*; es decir, que el desarrollo de los órganos y su eficacia depende siempre de su ejercicio. 3) Todo lo que la Naturaleza ha hecho adquirir o perder a los individuos se debe a las influencias de ambiente a que se encuentran sometidos y, en consecuencia, al empleo predominante de un órgano determinado, o a la constante falta de uso de otro, se mantiene al reproducirse y pasa por herencia a los descendientes.

El esquema popular de la teoría de Lamarck, de todos conocido y deducido de estas leyes, es: el hábito constituye una segunda naturaleza, y produce dos tipos de modificación, uno por progresión o desenvolvimiento, y otro por regresión a degeneración; *los caracteres adquiridos son hereditarios*.

Resumiendo, para Lamarck serían dos las causas de la variabilidad: circunstancias ambientales y el transcurrir del tiempo. Como ejemplos de su teoría menciona: la pata palmeada de las aves que se ven obligadas a vivir en un medio acuático; las patas largas de las zancudas; el largo cuello de la jirafa, resultado de su esfuerzo para alcanzar las ramas tiernas de las copas de los árboles; la desaparición de los ojos en los topos que viven en la obscuridad; la de las patas de las serpientes obligadas a deslizarse; la de las alas de los insectos que no tienen que utilizarlas, etc.

Y lo aplica también a la especie humana cuando escribe en su *Philosophie Zoologique*:

supongamos que una raza cualquiera de cuadrumanos, la más perfeccionada, perdiera por necesidades de ambiente o por otra causa cualquiera el hábito de trepar a los árboles y de agarrar las ramas con los pies igual que con las manos; si los individuos de esta raza, durante una serie de generaciones, se vieran obligados a no utilizar sus pies más que para andar, y cesaran de emplear sus manos como pies, no hay duda que dichos cuadrumanos se transformarían finalmente en bimanos, y que los pulgares de sus pies dejarían de estar separados y ser oponibles, ya que dichos pies sólo les servirían para andar.

Análogos razonamientos hace en cuanto a nuestra marcha bípeda, reducción del desarrollo mandibular, reducción del prognatismo, etc.

Es claro que las explicaciones y pruebas dadas por Lamarck son en ocasiones excesivamente simplistas, pero antes de criticar las ingenuidades aparentes del lamarckismo debe recordarse que fue expuesto en 1800, hace más de dos siglos, cuando se ignoraba la estructura íntima de los organismos, y los procesos de la fecundación y reproducción sexual. Lo ridículo sería querer sostener hoy integralmente los puntos de vista de Lamarck. De ahí que esta tesis haya sido subestimada por numerosos autores. Ahora bien, si no pueden aceptarse muchos de sus argumentos, tampoco es imposible negar la magnitud de la obra y la brillantez de sus hipótesis.

Lamarck es desafortunadamente e injustamente recordado como alguien que estaba equivocado. Pero *la herencia de los caracteres adquiridos*, de los que dependía su teoría, fue una creencia extensamente sostenida y hasta el propio Charles Darwin la incorporó en *El Origen de las Especies*. Lamarck merece el respeto como el primer científico que defendió sin temor la

evolución e intentó proporcionar un mecanismo para explicarla. Sus ideas fueron rechazadas casi universalmente no porque abrazara la herencia de caracteres adquiridos, sino porque los naturalistas eminentes de su época no encontraron ninguna evidencia para probar la evolución.

3. Charles R. Darwin

La aventura intelectual de Charles Robert Darwin (1809-1882) comenzó con su viaje en H.M.S. Beagle (27 de diciembre de 1831 - 2 de octubre de 1836) (Figura 4). Al parecer miembro ortodoxo de la Iglesia de Inglaterra durante el viaje, no aceptó la noción de evolución hasta marzo de 1837, cuando el ornitólogo John Gould, meses después de haber regresado Darwin a Gran Bretaña, le hizo caer en la cuenta de que le había en-



Figura 4. Charles R. Darwin (1809-1882).

viado distintas especies distintas de pájaros, recolectados en las Islas Galápagos, como indicaban la variedad de sus picos. Lo mismo sucedió con las tortugas, a pesar de que el funcionario inglés del archipiélago, el vicegobernador Lawson, le advirtió que la forma del caparazón de la isla de Santa María, era específica de allí y no podía encontrarse en ninguna otra isla. Suele decirse que la estancia en las Galápagos sirvió para abrirle los ojos y convertirlo a la causa evolucionista (Figura 5).

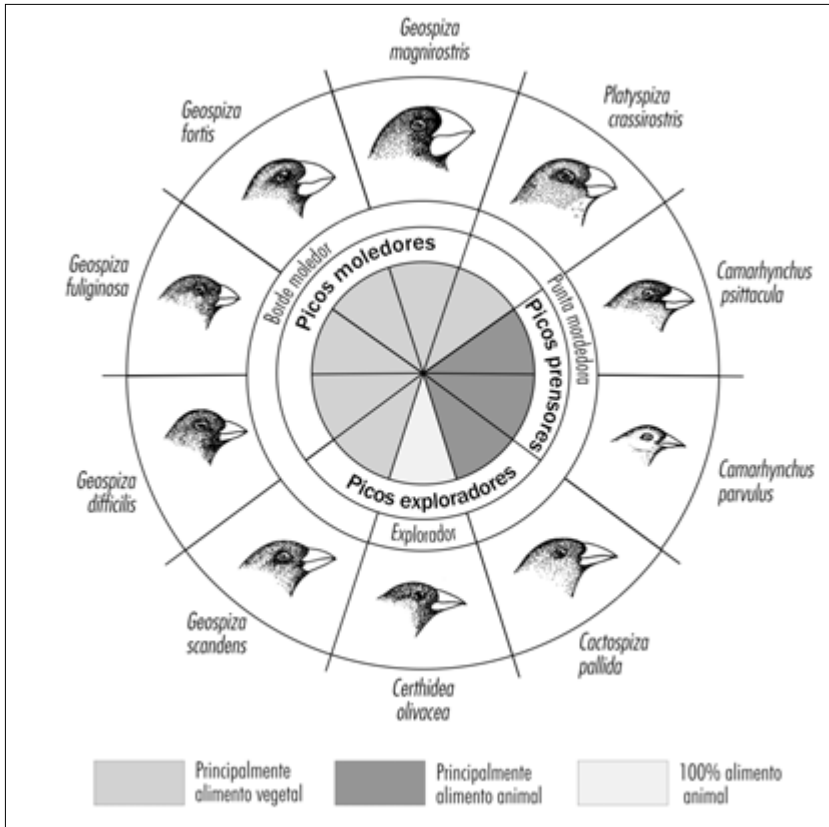


Figura 5. El pico de los pinzones de Darwin es un caso de *heterometría*, o cambio en la cantidad o expresión del gen *Bmp4* (Abzhanov *et al.* 2004).

Pero lo cierto es que la importancia real de su estancia en las Galápagos sólo fue comprendida por Darwin años más tarde, y no cuando estuvo allí. De hecho ni siquiera se molestó en empaquetar en cajas distintas los diferentes ejemplares de pájaros que había recogido en aquellas islas volcánicas, a fin de distinguir el lugar de procedencia. Fue esta revelación del ornitólogo la que parece haber llevado a Darwin a dudar de la fijeza de las especies ya establecer pruebas sobre la transmutación de las especies. Él se preocupaba no sólo de acumular evidencias para la evolución, sino también de comprender los factores que pudieran explicarla. La

teoría de la selección natural empezó a surgir el 28 de septiembre de 1838 cuando, como relata Darwin en su autobiografía:

...se me ocurrió leer por entretenimiento el ensayo de Malthus sobre la población y, como estaba bien preparado para apreciar la lucha por la existencia que por doquier se deduce de una observación larga y constante de los hábitos de los animales y plantas, descubrí enseguida que bajo estas condiciones las variaciones desfavorables tenderían a preservarse, y las desfavorables a ser destruidas.

La lectura de Darwin del ensayo del clérigo anglicano Thomas R. Malthus sobre el *Principio de la Población* (1798) argumentaba que el crecimiento sin control de la población humana debe conducir a la falta de alimentos planetaria. Quizá fue decisivo en el pensamiento de Darwin, quien buscaba una causa para explicar la evolución. En 1844 escribió, pero no publicó, un ensayo sobre la *selección natural*, y en 1856 comenzó a trabajar en lo que iba a ser un extenso libro con el título provisional *Selección Natural*. Este libro nunca se completó, pues en junio de 1858 recibió un manuscrito de un joven naturalista, Alfred Russel Wallace (1823-1913) (Figura 6). Wallace, que se ganaba la vida recolectando especímenes en América del Sur y el Archipiélago Malayo, había concebido de manera independiente el concepto de *selección natural*. A instancias de sus amigos Charles Lyell y Joseph Hooker, Darwin elaboró extractos de su ensayo de 1844 que se presentaron, junto con el manuscrito de Wallace, en la Sociedad Linneana de Londres el 1 de julio de 1858. Siguiendo los consejos de sus amigos, Darwin publicó un resumen de su *Selección Natural* el 24 de noviembre de 1859 bajo el título *El origen de las especies por medio de natural o la preservación de razas favorecidas en la lucha por la vida*. El libro se vendió el primer día de su puesta en venta y originó una controversia que todavía no ha terminado del todo (Browne 2009a y b).



Figura 6. Alfred R. Wallace (1823-1913).

La teoría de Wallace de la selección natural fue tan cuidadosamente razonada como la de Darwin. Merece plenamente crédito como codescubridor del principal mecanismo de la evolución. Pero aunque Wallace siguió trabajando en temas evolutivos, especialmente biogeografía, durante la mayor parte de su vida, ni presentó una síntesis como Darwin hizo en *El origen de las especies*, ni exploró las ramificaciones de la evolución como Darwin hizo en sus numerosas obras posteriores.

Darwin fue el primero en reunir, a gran escala, las pruebas sobre la realidad de la evolución basándose en todas las fuentes de información adecuadas: los fósiles, la distribución geográfica de las especies, la anatomía comparada y la embriología, así como la modificación de los organismos domesticados.

Darwin, que no era un científico en el sentido estricto de la palabra, se apoyaba principalmente en datos de observación personal proporcionados por la *selección artificial* aplicada a cría de animales domésticos y plantas cultivadas. Para obtener el mejoramiento de una raza en un sentido determinado, el ganadero o el agricultor escoge los individuos que exhiben de manera más clara la cualidad que desea reproducir y mejorar; repitiendo esta selección en varias generaciones, llega a transformar, de manera asombrosa, las características de las especies, variedades o razas de que se trate. Y Darwin afirma que así como se obtienen resultados favorables con la *selección artificial*, también existe en la Naturaleza una *selección natural* gracias a la cual las variaciones individuales útiles, en un principio accidentales y producidas por causas desconocidas, pueden transmitirse y perpetuarse.

Darwin partió de cuatro ideas. La primera es que *todas las especies pueden llegar a generar más descendientes de los necesarios para reemplazarse*. Intrigado, Darwin se interesó por los elefantes, pues presentan una tasa muy lenta de reproducción. Darwin calculó que, en 700 años, una pareja de elefantes habría dejado 19 millones de descendientes. Pero eso no ocurría en realidad. Ni tampoco en ninguna otra especie. ¿Por qué? Es un hecho que el tamaño poblacional de los elefantes no ha variado en el último siglo. ¿Por qué sucedía tal cosa si su potencial reproductor era tan grande?

Darwin comprendió que *hay cierta clase de individuos que sobreviven en mayor cantidad que otros en la lucha por la existencia* --su segunda idea--, un concepto en el que resuena la visión economicista imperante en su tiempo. Es decir, los descendientes pueden llegar a ser devorados por sus depredadores, o no encontrar pareja, o no hallar suficiente comida, o no poder adaptarse con suficiente rapidez a un cambio brusco del medio.

La tercera idea de su razonamiento fue *la supervivencia del más apto*, idea tomada de Herbert Spencer que incorporó a la 5ª Edición de su *Origen de las Especies*. La variación individual es un hecho constatable. No hay dos seres idénticos; ni siquiera los gemelos, pues el ambiente actúa sobre sus fenotipos desde el primer momento. Pero *¿cuál era el más apto?* Ello dependía del “ambiente”, del medio natural en el que vive la especie considerada, medio natural que, por otra parte, es cambiante. Lo cual implica que “el más apto” será uno u otro en función de la variación ambiental.

El último pilar de su construcción teórica fue la observación de que los descendientes se parecen a sus antepasados. Es decir, *la transmisión de los caracteres a la descendencia*. Como los individuos no son idénticos es probable que unos vivan más que otros. Por ejemplo, las diferencias de color son selectivas. Sobre un fondo oscuro, el ratón blanco resalta ante los predadores. Se dice, entonces que los supervivientes están “mejor adaptados”. Como algunos descendientes heredan el color, en la siguiente generación habrá mayor proporción de los mejor adaptados. Si el ambiente no varía, la población continuará aumentando. *Darwin llamó a este proceso Selección Natural*.

¿Cómo se transmitían los caracteres a la descendencia? En aquel momento era imposible saberlo, pues la Genética aún no había nacido. Lo hizo en 1865 y fue de la mano de un monje agustino católico: Gregor Mendel (1822-1884). En su huerto de la Abadía de Santo Tomás, en la entonces ciudad austríaca de Brno, Mendel se dedicó a investigar con guisantes hasta descubrir las leyes de la herencia; aunque la difusión de su descubrimiento todavía se haría esperar medio siglo. Darwin *adoptó la explicación de Lamarck* si bien con un matiz distinto, al no poder explicar cómo los cambios graduales podían mejorar un

órgano que ya funcionaba bien, como podía ser el caso del ojo de los mamíferos. Y, si funcionaba bien, ¿cómo había surgido? (Figura 7).

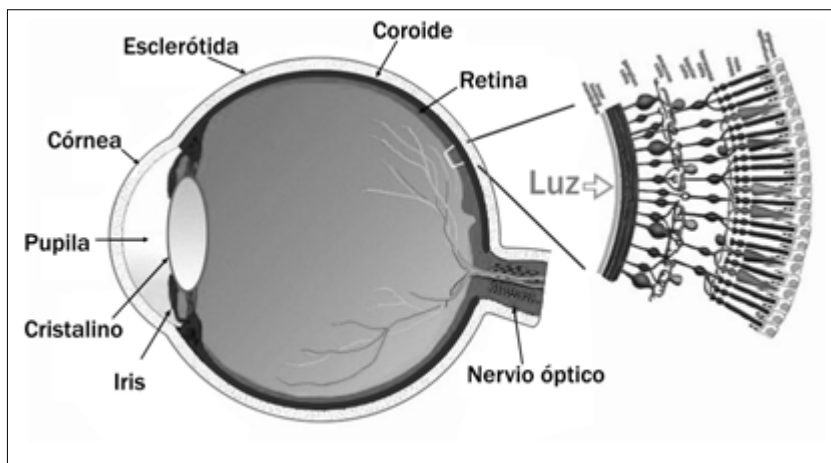


Figura 7. El ojo es uno de los casos más debatidos entre los partidarios del Diseño Inteligente y los de la Teoría de la Evolución.

4. Alfred R. Wallace

En 1858 causó asombro la extraordinaria coincidencia de que la interpretación de la evolución de otro naturalista fuera notablemente similar. Eran dos personas completamente distintas: Darwin, el gentleman rico, con muchos años de educación universitaria, un erudito privado, capaz de dedicar todo su tiempo a la investigación; Wallace, de clase media baja --un factor muy importante en la Inglaterra victoriana--, sin ninguna educación superior, tuvo siempre que trabajar para ganarse la vida largo tiempo en la profesión extremadamente peligrosa de coleccionista de aves e insectos en países de fiebres tropicales. Sin embargo coincidieron en algunos aspectos esenciales. Ambos eran británicos, ambos habían leído a

Charles Lyell y a Malthus, ambos fueron naturalistas, y ambos habían reunido colecciones de historia natural en archipiélagos tropicales (Wilson 2000).

Wallace acabó de estudiar en la escuela primaria a la edad de 13 años, y sirvió como asistente de su hermano, un topógrafo, durante los siguientes siete años. Paseando por los páramos y montañas, Wallace se convirtió en un naturalista entusiasta. Primero coleccionó plantas, pero, después de convertirse en amigo del entomólogo, Henry Walter Bates, se interesó por las mariposas y las abejas. Aún más que Darwin, Wallace fue estimulado por la lectura de libros. El *Journal of Researches* de Darwin y la *Personal Narrative* de Humboldt inspiraron a los dos jóvenes naturalistas a viajar en abril de 1848 a la cuenca del Amazonas, con el propósito de recopilar hechos, como lo expresó Wallace en una de sus cartas, para resolver el problema del origen de las especies, tema sobre el cual habían conversado y coincidido mucho. Los grandes afluentes del río Amazonas serpentean por la gran cuenca suramericana dividiéndola en islas llenas de vegetación ecuatorial, de modo que muchos grupos de especies se distribuyen aquí y allá como en un archipiélago. Recordándolo, más de cincuenta años más tarde, Wallace escribió:

Desde que había leído " Vestiges of Creation" antes de ir a la Amazonía, continué con frecuencia reflexionando sobre el gran secreto de los pasos reales mediante los cuales habrían aparecido cada nueva especie con todas sus adaptaciones especiales a las condiciones de su existencia . . . Yo mismo creí que [cada especie] era una modificación directa de la especie preexistente a través del proceso ordinario de generación como se había argumentado en los «Vestigios de la Creación».

Dado que Wallace no era un cristiano ortodoxo, tenía muchos menos problemas para aceptar la evolución de las especies que otros naturalistas. Hasta qué punto los hechos de la distribución de las especies amazónicas ayudaron a Wallace a cristalizar sus ideas nunca lo sabremos. Se separó de su amigo Bates y a su vuelta a Inglaterra, cuatro años más tarde, el barco en el que viajaba se incendió (6 de agosto de 1852) y se hundió con toda su magnífica colección y la mayoría de sus diarios, notas y bocetos. Sin embargo, de memoria, Wallace reconstruyó (1853) la distribución de cada una de las numerosas especies de monos, aves y especies acuáticas del Amazonas y sus afluentes. Sin inmutarse por la aplastante experiencia de la pérdida de casi todos los frutos de sus cuatro años en América del Sur, Wallace planeó una nueva expedición, seleccionando cuidadosamente el archipiélago malayo como el lugar más adecuado para un estudio del origen de las especies. Salió de Inglaterra a principios de marzo de 1854 y menos de un año después (en febrero de 1855) escribió su *On the Law which Has Regulated the Introduction of New Species*. A su amigo Bates, con quien había hablado evidentemente de la evolución antes y durante su estancia en el Amazonas, escribió:

A las personas que no han pensado mucho en el tema, siento que mi artículo sobre la sucesión de especies no aparecerá tan claro como lo que le hace a usted. Ese escrito, por supuesto, es sólo el anuncio de la teoría, no su desarrollo.

Lo que Wallace realmente había tratado de hacer era resolver el problema sobre la «introducción de nuevas especies» de Lyell. Ahora sabemos por sus notas inéditas que Wallace había rechazado, ya en 1854, la afirmación de Lyell de que las especies sólo varían dentro de ciertos límites y llegado a la conclusión de se había dado un proceso muy lento y continuo de cambio en el mundo orgánico durante períodos extrema-

damente largos de tiempo. Sin embargo, aunque el rechazo de la estabilidad de las especies le facilitaba adoptar la evolución lamarkiana, no por ello resolvía el problema de la sustitución de especies extintas.

La introducción de nuevas especies siguió siendo un rompecabezas, y este rompecabezas es el que Wallace se planteó a sí mismo. Como escribió con toda claridad en 1855 --esto es, en su publicación sobre la distribución de especies en la Amazonía y en el Archipiélago Malayo--, fue la geografía, la distribución, la que dio la respuesta:

Las especies más estrechamente aliadas se encuentran en la misma localidad o en localidades cercanas... Por lo tanto la secuencia natural de la especie por afinidad es también geográfica.

Y esta observación lo lleva a la ley:

Toda especie ha surgido coincidente, tanto en el espacio como en el tiempo, de una especie preexistente muy próxima. El proceso de separación de la especie antecesora en dos o más especies derivadas, conduce automáticamente al concepto de ascendencia común y de árboles filogenéticos.

En pocas palabras, Wallace había esbozado con valentía una teoría de la evolución sobre una base empírica, a saber, el patrón de distribución de especies estrechamente relacionadas.

El hecho de que casi todas las plantas y animales produzcan más descendientes de los que pueden sobrevivir llevó también a Wallace a la idea de que en la Naturaleza existe por doquier una lucha por la existencia “*en la que siempre han de sucumbir los más débiles y los menos perfectamente organizados*”. Si no fuera así,

tendría lugar forzosamente, dado el número de descendientes, un aumento increíble de todas las plantas y animales. Wallace calculó que, por ejemplo, una sola pareja de aves tendría por término medio en quince años una descendencia de casi diez millones de individuos. Y ello sabiendo que las aves, respecto a otros grupos de animales, tienen un pequeño número de crías. En cambio, una sola rana puede poner 30.000 huevos. Si se fecundasen los 30.000 huevos y sobrevivieran, y suponiendo que hubiera el mismo número de ejemplares machos y hembras, resultaría la cifra de 450.000 millones de descendientes de una sola pareja en la siguiente generación; esto es, al cabo de un año.

La idea de que la Naturaleza no tiene como única meta la conservación de la vida de sus criaturas es convincente. También está obligada a destruir y eliminar el pavoroso excedente. En otro caso el equilibrio biológico de un paisaje se vería rápidamente destruido, y esquilado el espacio vital para plantas y animales. Dado que para Wallace la evolución de las especies es una realidad, como Darwin, llega consecuentemente a la siguiente conclusión:

La mayoría de las transformaciones, tanto favorables como desfavorables, influirán en las posibilidades de alargar la vida. Un antílope con las patas más cortas o más débiles estará necesariamente más expuesto a los ataques de los carnívoros felinos; la paloma peregrina con alas menos fuertes más tarde o más temprano verá disminuida su capacidad para procurarse regularmente el alimento necesario.

Mas, a diferencia de Darwin, Wallace rechazaba la hipótesis de Lamarck. La evolución no depende para él del uso o del no uso de los órganos, que después se convierten en heredables; sino exclusivamente en el hecho de que siempre los que más sobreviven son:

Aquellos que poseyeron mayor capacidad para la captura de sus presas... Así, la jirafa consiguió su largo cuello no por su deseo de alcanzar las hojas de los arbustos más altos ni porque estirase constantemente su cuello a este fin, sino porque entre sus antepasados todas las variedades con el cuello más largo que de costumbre se aseguraron rápidamente un nuevo lugar para pastar en los mismos sitios que sus compañeros cuelllicortos, y por ello en la siguiente etapa de escasez de alimentos estuvieron en condiciones de sobrevivir.

Aquí se ve que Wallace, en su argumentación contra el lamarckismo, es más darwinista que el propio Darwin, quien, aunque con ciertas limitaciones, admitió toda su vida a Lamarck. Wallace utiliza la expresión *lucha por la existencia* y describe exactamente la *supervivencia* del más fuerte, esto es, del organismo mejor dotado. No emplea el término *selección*, pero describe el proceso de tal manera que es evidente el significado de la selección del más fuerte como principio para la *conservación de la vida* (Turbón y Marmelada 2018).

Darwin y Wallace, por lo tanto, habían introducido un enfoque completamente nuevo para la evolución, la *evolución geográfica*. En lugar de intentar resolver el problema del origen de la diversidad a través del origen de nuevos tipos principales de organismos o a través de una comparación de taxones en la dimensión temporal, compararon taxones contemporáneos en la dimensión geográfica, es decir, compararon poblaciones y especies que se sustituyen geográficamente.



❖ INFLUENCIA DE LA CIENCIA EN LA SOCIEDAD

1.- Ciencia, Religión y Sociedad en el siglo XIX

El progreso científico ha modificado radicalmente la relación del ser humano con la Naturaleza. Hoy la Ciencia y su aplicación tecnológica influyen en la salud, la alimentación, la energía, la conservación del medio ambiente, la informática, el transporte, los medios de comunicación, y, en definitiva, en las condiciones que mejoran nuestra calidad de vida.

La Ciencia a la que me estoy refiriendo es la llamada Ciencia Experimental, aunque Ciencia, en realidad, es todo saber sistematizado; la Psicología, la Filosofía también son ciencia, otros planos del conocimiento humano que, sin tener el rigor máximo del Método Científico, son perfectamente racionales y lógicos. No obstante, para el ciudadano, un científico es quien aplica el Método Científico a sus experimentos, los repite, contrasta y somete a un riguroso razonamiento lógico (*falsación*).

Mi propósito es subrayar que el Método Científico, por su carácter reductivo, *no establece verdades, sino que vence errores*. La Ciencia Experimental supera cada día lo que había descubierto el día anterior; por eso no puede establecer verdades completas; por eso diferenciamos entre Teoría y certeza absoluta. Nos servirá como ejemplo la formación y diversidad del ojo humano, un tema debatido en la Historia de la Ciencia desde el siglo XVIII hasta nuestros días.

La Ciencia Experimental sólo estudia cómo son y de qué están hechas las cosas, cuestiones sin relación directa con las inquietudes metafísicas más profundas del ser humano. Unas inquietudes derivadas de su propia naturaleza racional y cuyas respuestas difícilmente vendrán de la ciencia experimental, a la que su exitoso método de conocimiento limita, de tal modo, que le impide contestar a estas cuestiones. Sin embargo hay quienes sostienen que no es posible el discurso racional sobre lo que no puede ser descrito de forma objetiva por el conocimiento científico. Quienes así piensan no distinguen entre temas y sus respectivos enfoques filosóficos, como *Evolución y evolucionismo*, *Ciencia y cientifismo*, *Materia y materialismo*, *Economía y economicismo*, etc.

Hace cinco siglos la cultura occidental se vio sacudida fuertemente por ideas revolucionarias. La nueva concepción astronómica de Nicolás Copérnico (1473-1543), hizo tambalear el concepto que de la Naturaleza poseía el Mundo Medieval. Copérnico, como canónigo en la Prusia Oriental de la Iglesia de Roma, sabía que su descubrimiento sería socialmente perturbador. Meditó largamente acerca de la licitud de comunicárselo a personas no preparadas o si debía limitarlo a un pequeño círculo de expertos. Tanto lo meditó que fue el mismo día de su muerte cuando recibió de la imprenta los primeros ejemplares de una obra que había escrito decenios antes. El mismo había retrasado hasta entonces la publicación.

Ocurrió lo mismo con Charles R. Darwin (1809-1882) trescientos años después. Su idea general evolutiva sobre el origen en el tiempo de todos los organismos, incluido el ser humano, hizo que el relato bíblico de la Creación apareciera como un cuento fantástico, al que no correspondía ningún contenido realista verdadero. También Charles Darwin so-

pesó lo difícil que resultaría para sus contemporáneos admitir la idea de que la planta, el animal y el ser humano provenían de un mismo origen. Por ello en su primer libro fundamental, *El Origen de las Especies*, sólo dedicó al ser humano una frase cautelosa. Así y todo, la edición se agotó el mismo día que salió a la venta. Doce años más tarde, cuando otros autores habían diseminado en la sociedad la teoría de Darwin –una teoría no es tesis–, fue cuando Darwin decidió publicar su *Origen del Hombre*.

La resistencia inicial contra la obra de Copérnico, y mucho más contra la de Darwin, provenía, quizá, de que se presentía que habían descubierto una verdad a medias. La Tierra ya no era el centro del Universo, ¿pero había dejado de ser su centro espiritual? Era innegable que el sistema planetario era exactamente calculable desde el punto de vista matemático, pero ¿a costa de una visión espiritual del Mundo?

Hoy día han sido admitidas las aportaciones de Copérnico y de Darwin y su influencia se ha extendido al ámbito de otras ciencias y a las creencias populares. Y, sin embargo, sigue planteada una pregunta: la idea evolutiva del Origen del Hombre ¿contiene toda la verdad y explicación del proceso de aparición de todos los organismos?; ¿o expresa sólo una verdad parcial que necesita ser complementada?

Una generación anterior a la de Charles Darwin, William Paley (1743-1805), filósofo y teólogo británico, máximo exponente de la llamada Teología Natural, había formulado su famosa analogía del *Reloj y el Relojero*. Según su ejemplo, si al cruzar un campo, encontráramos un reloj abandonado, la compleja configuración de las partes nos llevaría a concluir que todas las piezas han sido diseñadas para un mismo propósito y dispues-

tas para un uso concreto. Según Paley, de la perfecta adaptación de las piezas del reloj para indicar el tiempo, se puede deducir que el artefacto fue diseñado por alguna inteligencia. Del mismo modo, las pasmosas adaptaciones que se observan en los seres vivos aseguran que los organismos son el producto de una Inteligencia.

Según la Teología Natural de Paley y de otros teólogos ingleses, las especies fueron creadas en perfecta adaptación a su entorno físico o natural, y veían en esta adaptación perfecta una prueba del proyecto divino, un Diseño Inteligente. En consecuencia para Paley la adaptación no eran “procesos”, sino una parte del proyecto divino. En la Inglaterra de los siglos XVIII y XIX, los teólogos y los naturalistas devotos investigaban las funciones y adaptaciones de las especies, pues era común que un naturalista se ganara la vida como vicario.

Uno de los mejores ejemplos de Paley es el ojo humano. Paley señala que el ojo y el telescopio se ajustan a las leyes físicas que regulan la transmisión y la refracción de los rayos de luz. Hay semejanza precisa entre las lentes de los telescopios y los humores del ojo, en cuanto que los rayos de luz convergen a una distancia exacta de las lentes, es decir sobre la retina, en el caso del ojo (Figura 7). Charles Darwin no logró una explicación satisfactoria en este caso. ¿Cómo podía derivar de un antecesor común toda la diversidad de ojos de los organismos superiores mediante Selección Natural, si el hecho de cambiar para ser seleccionado implicaría el desajuste de su estructura fina y, por tanto, la extinción? Se comprende que Darwin, asiduo lector de Lamarck, acabara su vida abrazando la herencia de los caracteres adquiridos (Figura 8) por la acción del medio ambiente (Turbón y Marmelada 2009).

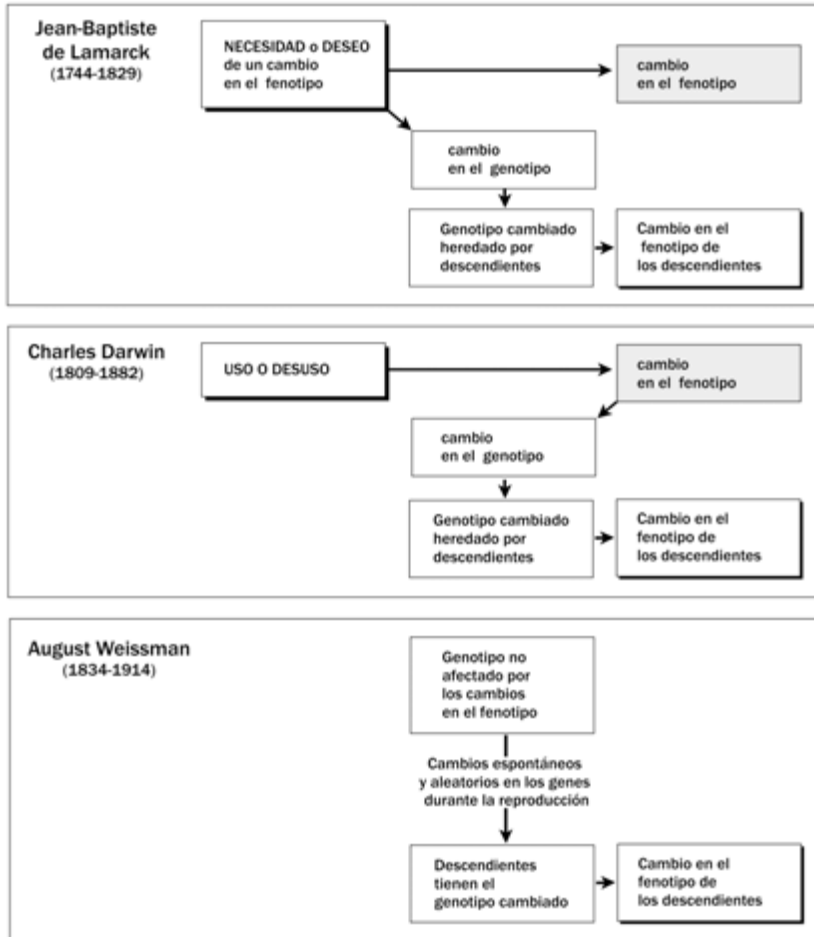


Figura 8. Procesos de los cambios en los organismos según Lamarck, Darwin y Weismann.

Charles R. Darwin, heredero de una de las grandes fortunas de Inglaterra, abandonó los estudios de Medicina en Edinburgo, estudió Teología en Cambrigde, ocupando, por cierto, la misma habitación del Christ's College que Willliam Paley una generación antes (Browne 2009a y b). Darwin acudió allí por expreso deseo de su padre, para obtener una graduación académica.

mica y ordenarse como párroco rural. Es cierto que la Teología no le atraía. La oportunidad de embarcarse en el *Beagle* para dar la vuelta al mundo, lo truncó todo. Cuando Darwin emprendió ese viaje era un creyente convencido. No obstante, a su regreso había perdido la fe. Le resultó especialmente doloroso observar las conductas de algunas personas que se dicen cristianas respecto a los esclavos, lo que describe en su libro *Viaje de un naturalista alrededor del mundo* (2009). A su regreso a Inglaterra abandonó la idea de ser párroco rural y decidió convertirse en un científico dedicado al estudio de la Naturaleza.

Darwin no tuvo necesidad de trabajar en toda su vida. Pero eso no implica que tuviera una vida fácil. El mal de Chagas le acompañó desde su regreso del viaje alrededor del mundo. Ver morir lentamente a su hija Annie de escarlatina, a los 10 años de edad, fue el golpe de gracia a la fe religiosa que tuvo de joven, convirtiéndose, como el mismo se definió en “daltónico” y, más tarde, agnóstico.

Darwin formuló que los seres vivos entran en competencia para sobrevivir (*lucha por la vida*) y sólo lo conseguirán aquellos que presenten unos caracteres más eficientes: *selección natural* (Darwin) o *supervivencia del más eficiente* (Spencer). Así, la Naturaleza sigue los mismos procedimientos que los ganaderos y horticultores para la selección artificial de razas y variedades más productivas. Darwin propuso, además, gran número de pruebas de la evolución (biogeográficas, paleontológicas, anatómicas, embriológicas, etc.).

Como se ha expuesto anteriormente, otra persona descubrió paralelamente los efectos de la Selección Natural, aunque formulada con otras palabras. Se llamaba Alfred R. Wallace (1823-1913). Tras sus dos esplendorosas y prolongadas expediciones al Amazonas y al Sudeste de Asia poseyó una experiencia más rica

y variada de la Historia Natural que Darwin y fue un observador tan agudo como éste. Sus libros de viajes son tan amenos e instructivos como los de Darwin. Y, por lo que al hombre se refiere, Wallace vivió con los habitantes naturales de los países que visitó, experiencia contraria a la de Darwin; así pues, Wallace sabía de primera mano que no eran inferiores al hombre blanco. Y, desde luego, aventajó a su colega en el conocimiento de los simios. Vivió una larga temporada en una zona de orangutanes y llegó incluso a alimentar con biberón a una cría de orangután huérfana que pensaba llevar a Inglaterra pero que, finalmente, falleció. Wallace ni fue un racista ni dudó en implicarse en los debates sociales, en clara oposición a los criterios unilaterales del darwinismo. Por otra parte, creía necesario prestar una mayor atención de la que concedían Darwin y los darwinistas al paso de animal a hombre. En 1893 fue elegido miembro de la Royal Society.

La Sociedad Linneana de Londres reconoció a ambos por igual el descubrimiento. Rara vez se ha comportado un investigador en una competición científica de forma tan desinteresada y libre de ambiciones como lo hizo Wallace. A diferencia de Darwin, nunca abdicó de la Selección Natural como factor de cambio de las especies. Sin embargo la fama de Darwin, no exenta de controversia, rebasó límites ya en vida, lo que no ocurrió con Wallace a quien se le conoce como “*el naturalista olvidado*” (Wilson 2000).

La controversia a la que nos referimos no es solamente la de nuestro parentesco con los simios, que enfrentó a Thomas Henry Huxley con Samuel Wilberforce, obispo de Iglesia anglicana, deán de Westminster, obispo de Oxford, posteriormente de Winchester y miembro de la Cámara de los Lores y de la Royal Society; sino también la del llamado Darwinismo Social. A partir del siglo XIX y con la generalización del colonialismo

europeo en todo el mundo, en la cultura occidental se impuso una ideología abiertamente racista. La justificación pseudo-científica fue el llamado Darwinismo Social. La conquista de territorios fue inevitablemente seguida por exhibiciones públicas de indígenas, fuera por motivos científicos o de ocio. Ciertos personajes hicieron fortuna comerciando con animales salvajes y exhibiciones zoológicas. En Europa se mostraron públicamente, en jaulas, personas esclavizadas, con frecuencia desnudas o semidesnudas, como representantes de las poblaciones “puramente naturales”.

¿Como apareció y se desarrolló el Darwinismo Social? Darwin acuñó dos expresiones: la *lucha por la vida* y la *selección natural*. En cambio, procede de Herbert Spencer el término *survival of the fittest* (supervivencia de los más aptos o de los más capaces), quien en 1864 lo aplicó en su libro *Principios de biología*, estableciendo un paralelismo entre sus ideas sobre economía y la teoría de la evolución mediante Selección Natural de Darwin. Desde luego, un sector de la sociedad denunció duramente las bases del darwinismo social, considerando que la «falsedad científica» de sus argumentos condujo a la matanza de millones de seres humanos, y perpetuó las injusticias sociales con el argumento de la supuesta inferioridad innata de algunos seres humanos, entre las razas, y entre los niveles sociales de cada país.

En nombre de la Ciencia, olvidaron que la conducta del ser humano no viene codificada por genes más que en los aspectos más básicos de su constitución animal. Los humanos hemos colocado extracorpóreamente cuantos conocimientos necesitamos para mantenernos con vida, alimentarnos, instruirnos, etc... Ese Conocimiento, la dimensión cultural humana, es como una maleta de la que sacamos las herramientas necesarias para la supervivencia. De ahí la extraordinaria importancia de la Educación.

El Darwinismo Social está basado en interpretaciones sobre los escritos de Darwin. Darwin distinguió entre “razas civilizadas” y “razas salvajes”, relacionó el tamaño del cerebro con una supuesta superioridad intelectual. Dedicó el capítulo 5 de su «*El origen del hombre*» (1871) a cómo, según él, la selección natural ha generado la «*raza inferior*» y la «*superior*» e indicó los “obstáculos” para el incremento numérico de «*hombres de cualidades superiores*». Hay más conceptos darwinianos que fueron manipulados por los intereses sociales y económicos coloniales de aquel tiempo.

Pero sería injusto no distinguir entre Darwin y su mito. Darwin no es el Darwinismo Social. En su *Autobiografía*, Darwin (2006) expresó su disgusto e, incluso su desprecio, por el concepto de “*supervivencia del más apto*”, por más que lo había incorporado a la 5ª Edición de *El Origen de las Especies*. La honestidad de Darwin está fuera de toda duda --quien le ha leído estará de acuerdo--, a pesar de su deriva ideológica, sobre la que tantas veces le previno su esposa Emma. Hubo una sorda oposición por parte del clero anglicano, aunque sin la aquiescencia de éste no se hubiera aprobado el funeral de Estado que se tributó a Darwin, ni se le habría enterrado en la catedral de Westminster, lugar reservado solamente a los miembros de la nobleza inglesa, con tan sólo cinco notables excepciones.

Nadie cuestiona el estrecho parentesco entre el ser humano y el animal. Sin embargo el problema del origen espiritual chocó desde el principio contra una absoluta ceguera intelectual para resolverlo, salvo para Alfred R. Wallace. A lo largo del resto de su vida Wallace tomó posición en contra de criterios unilaterales del darwinismo, manifestando sus dudas. El sencillo traslado a los hombres, de leyes que sólo se habían revelado como válidas para el reino animal, le parecía ilícito. Concluye su libro sobre el darwinismo con la frase:

Así, encontramos que el darwinismo, aun llevado hasta sus últimas consecuencias lógicas, no está en contradicción con la creencia en una parte espiritual de la naturaleza del hombre, sino que más bien le ofrece un decidido apoyo. Nos muestra cómo se puede haber desarrollado el cuerpo humano partiendo de formas inferiores, según la ley de la selección natural; pero también nos enseña que poseemos dotes intelectuales y morales que no se habrían podido desarrollar por este camino, sino que tienen que tener otro origen, y para este origen sólo podemos encontrar la causa en el mundo espiritual invisible.

Respecto al tema de la inmortalidad del alma, cabría esperar del agnóstico Darwin, como se declaró a sí mismo, que se pronunciara sobre esta cuestión con el mismo descreimiento que expresaba en relación con la existencia de Dios. Sin embargo no fue así. Por extraño y chocante que pueda parecer, Darwin se mostró partidario de la inmortalidad del alma y pocos años antes de morir así lo declaró en su *Autobiografía* (2006):

Respecto a la inmortalidad del alma [...] creyendo, como yo creo, que en un futuro lejano el hombre será una criatura mucho más perfecta de lo que ahora es, resulta intolerable pensar que tanto él como los demás seres sensibles estén condenados a una completa aniquilación después de un prolongado y lento proceso.

2.- Evolución del pensamiento biológico en el siglo XX

En el siglo XX, la Biología ha experimentado tres grandes revoluciones. La primera lo aportado por el propio Darwin en cuanto a similitud de los organismos. La segunda el descubrimiento de la universalidad de la información genética, el ADN

como vehículo portador de la información del cambio evolutivo. La tercera, muy reciente, ha sido la demostración de la universalidad del diseño genético de los animales, estudiada por la Biología del Desarrollo en su dimensión evolutiva.

El efecto más inmediato de *El Origen de las Especies* fue proporcionar un marco conceptual para el estudio de la morfología comparativa, la embriología descriptiva, la paleontología y la biogeografía. Los datos de estos estudios proporcionaron una base para la clasificación, que fue ampliamente adoptada como un marco para describir la afinidad evolutiva. La biogeografía y gran parte de la paleontología se dedicaron a inferir la historia de la distribución espacial y el cambio temporal. Los datos de la sistemática proporcionaron y continúan proporcionando una inmensa cantidad de información sobre las tendencias evolutivas, los patrones de adaptación, los tipos de transformación evolutiva que experimentan los rasgos de los organismos, las etapas intermedias de la evolución, secuencias y patrones de variación dentro de las especies. Se ha transformado el concepto de la especie misma, en parte debido al uso de estudios en sistemática.

Sin embargo, a consecuencia del Darwinismo social, la hipótesis darwinista fue duramente combatida. A principios del siglo XX, fue rechazada no sólo por los genetistas mendelianos, sino por muchos paleontólogos, que adoptaban teorías “ortogenéticas” o direccionales que dependían de objetivos intrínsecos dirigidos o perfeccionados --como había hecho Lamarck--, o bajo el supuesto de que la constitución genética de los organismos los obligara a evolucionar sólo en ciertas direcciones.

En vida de Darwin, la hipótesis de selección natural fue entendida por pocos y aceptada por todavía menos. Además, no se comprendía la naturaleza de la herencia. La observación de que los hijos son generalmente intermedios entre sus padres fue la

base de una creencia generalizada en la herencia de mezcla, que puede ser comparado con la mezcla de dos pinturas o tintes. Si la mezcla se produce una población se convertirá rápidamente en homogénea, por lo que la selección natural no tendrá ningún efecto. Y las variaciones recién surgidas se perderán por la homogeneización. Al mismo tiempo, la creencia de que las variaciones ambientalmente inducidas podían heredarse era generalizada lo que fomentó las interpretaciones neolamarckistas.

En agosto de 1883, August Weismann, ardiente defensor de la selección natural, propuso que el *plasma germinal* estaba completamente separado e inmune a cualquier influencia del *soma* (el resto del cuerpo) y rechazaba cualquier influencia del ambiente sobre la herencia. Las ideas de Weismann fueron atacadas por los neolamarckistas de la época, y más tarde ampliamente aceptadas tras el reconocimiento de la obra de Mendel. Sin embargo, las ideas lamarckistas tuvieron sus defensores en el siglo XX, y no han desaparecido por completo hoy en día.

El redescubrimiento, en 1900, de la demostración de Gregor Mendel de la herencia en partículas, debería haber llevado a la aceptación inmediata de la teoría de Darwin de la selección natural. Pero fue inicialmente interpretada como un golpe mortal a la teoría de Darwin. Hugo deVries, William Bateson mendelianos de principios de siglo descartaron la *variación continua* y enfatizaron el papel de las *variantes discontinuas*. Propusieron que las especies podían surgir puramente por mutación, su origen no requería selección natural. Así, se rechazaron los principales principios de Darwin de la selección natural y el cambio gradual.

Con todo se acabó imponiendo la idea de desarrollar una Síntesis Evolutiva. Entre las informaciones que contribuyeron a este desarrollo se encontraban las demostraciones decisivas de los genetistas de que los caracteres adquiridos no son heredados y que la

variación continua tiene precisamente la misma base mendeliana que la variación discontinua. Algunos naturalistas y sistemáticos proporcionaron evidencia de que la variación dentro y entre razas geográficas tenía una base genética, y que algunas variaciones geográficas son adaptativas. A finales de la década de 1920, Sergei Chetverikov y sus colaboradores en Rusia comenzaron a revelar una amplia variación genética ocultada en las poblaciones naturales de *Drosophila*, un programa de investigación que Theodosius Dobzhansky (1900-1975) (Figuras 9 y 10) amplió mucho después cuando se trasladó de Rusia a los Estados Unidos, en 1927. Los sistemáticos desarrollaron el concepto de que las especies no son tipos morfológicos, sino poblaciones variables que se reproducen aisladamente de otras poblaciones.



Figura 9. En los inicios de su carrera el joven genetista, de origen ucraniano, T. Dobzhansky ayudó a desvelar la amplia variación genética de *Drosophila*.



Figura 10. Theodosius Dobzhansky (1900-1975).

La Síntesis Evolutiva surgió no tanto de nueva información como de nuevos conceptos. La teoría de la Genética de Po-

blaciones, iniciada en 1908 por las demostraciones independientes de G. Hardy y W. Weinberg, fue esbozada en 1926 por Chetverikov pero desarrollada en su totalidad por Ronald A. Fisher (1890-1962) (Figura 11) y John B.S. Haldane (1892-1964) en Inglaterra y Sewall Wright (1889-1988) (Figura 12) en los Estados Unidos. Fisher en *The Genetical Theory of Natural Selection* (1930) y Haldane en *The Causes of Evolution* (1932) desarrollaron completamente la teoría matemática del cambio de frecuencias génicas bajo la selección natural y mostraron que incluso ligeras diferencias selectivas podrían producir cambios evolutivos. A partir de 1917, Wright desarrolló una teoría genética que abarcó no sólo la selección, sino la endogamia, el flujo genético y los efectos del azar (deriva genética aleatoria). El contenido y el poder de estas teorías no eran plenamente evidentes para la mayoría de los biólogos, pero sus principales conclusiones tuvieron impacto (Mayr 1982).

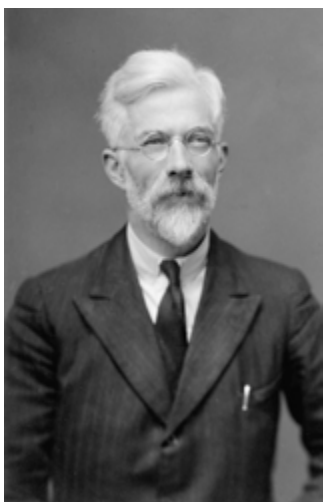


Figura 11. R.A. Fisher, biólogo y matemático. Contribuyó decisivamente en la construcción de la Síntesis Moderna Neodarwinista.



Figura 12. Sewall Wright, destacado genetista norteamericano. Influyó en la teoría evolutiva y fue uno de los fundadores de la Genética de Poblaciones.

Los elementos de la genética de poblaciones teórica y los datos sobre la variación genética y la genética de las diferencias de las especies fueron magistralmente sintetizados, en 1937, por Dobzhansky en uno de los libros más influyentes de la época, *Genetics and the Origin of Species*. Ernst Mayr (1904) (Figura 13), en *Systematics and the Origin of Species* (1942), aclaró la naturaleza de la variación geográfica y la especiación, incorporando muchos de los principios genéticos que Dobzhansky había articulado. George G. Simpson (1902-1984), en *Tempo y Mode in Evolution* (1944) y en su siguiente libro *The Major Features of Evolution* (1953), también se basó en Dobzhansky y Wright al mostrar que los datos paleontológicos eran totalmente coherentes con la teoría neodarwinista. El libro de Julián Huxley: *Evolution: The Modern Synthesis* (1942) es, quizás, la síntesis más completa de la genética y la sistemática (Futuyma 1998).



Figura 13. Ernst Mayr fue un notable biólogo e historiador de la ciencia. En 1963 afirmó *Mucho es lo que sabemos acerca del “cómo” en la evolución humana, el “por qué” sigue siendo un gran rompecabezas...*

Los principales ideas de la Síntesis Evolutiva fueron: las poblaciones contienen variación genética que surge por mutación aleatoria (es decir, no adaptativamente dirigida) y por recombinación; las poblaciones evolucionan por cambios en la frecuencia génica provocados por la deriva genética aleatoria, el flujo de genes y especialmente por la selección natural; la mayoría de las variantes genéticas adaptativas tienen efectos fenotípicos ligeramente individuales de modo que los cambios morfológicos son graduales; la diversificación proviene de la especiación, que normalmente implica la evolución gradual del aislamiento reproductivo entre las poblaciones; estos procesos, continuados durante bastante tiempo, dan lugar a cambios de tal magnitud que justifican la designación de niveles taxonómicos más altos (géneros, familias, etc.) (Ayala 2004).

Este esfuerzo de Síntesis fue definido así por Dobzhansky:

Visto a la luz de la evolución, la biología es, quizás, la ciencia más satisfactoria e inspiradora. Sin esa luz, se convierte en un montón de hechos varios, algunos de ellos interesantes o curiosos, pero sin formar ninguna visión conjunta.

Esta explicación del proceso evolutivo aún no ha sido rebatida en el campo de la Biología, y se la considera la “piedra angular de la biología moderna” frente a otras explicaciones como *el Saltacionismo*, que postula el origen repentino de nuevas especies; o *el Lamarckismo*, que acepta la herencia de caracteres adquiridos; o *la Ortogénesis* que proponía la existencia de una fuerza intrínseca a la materia orgánica que conduciría a un progreso evolutivo; o bien *los Equilibrios Puntuados* que sugieren que los cambios graduales solo explican la *microevolución* mientras que la *macroevolución* se produce por cambios bruscos.

3. La Biología del Desarrollo Evolutiva

Una analogía presenta a la Genética de Poblaciones como un *ingeniero* que puede elaborar diseños muy diferentes, diseña el ala de un avión, o un motor a reacción para sustituir la hélice. Mediante el equilibrio mutación-selección va diseñando las diferentes formas de vida a lo largo del proceso evolutivo. Pero esta explicación resultaba insuficiente, pues no todos los caracteres son adaptativos, es decir útiles, sino que aparecen como neutros respecto a la Selección Natural. Y, desde luego, no explican la formación de los órganos de estructura fina, como el ojo, que es donde concentrará sus duras críticas el actual Creacionismo científico, el llamado *Diseño Inteligente* (Behe 2000). En la década de los años 80 del siglo XX se constató que los genes del desarrollo de diversos organismos son similares pero generan resultados diferentes (Gilbert 2006). El estudio comparado de estos genes en los Vertebrados, llevó a una conclusión importante: la asombrosa diversidad de los organismos está producida por una cantidad modesta de genes llamados “reguladores”.

Se descubrió que el desarrollo celular en los embriones, al igual que los adultos, sigue un proceso *modular*. Los módulos son *entidades funcionales* en las que los genes pueden expresarse o inhibirse frente a otros módulos. La modularidad permite que el *cambio en el tiempo* de diferentes procesos de desarrollo, --por ejemplo, los ojos de los vertebrados--, pueden expresarse en distintos momentos, en especies diferentes, respecto de los genes que regulan el desarrollo de otros módulos. En contraposición a la “*supervivencia del más apto*” se ha dicho que la *modularidad* es la “*maduración del más apto*”.

Frente a la analogía del *ingeniero diseñador*, François Jacob comparó la regulación y expresión del genoma con un *zapatero remendón* (citado por Lewin 1995), que reaprovecha los mismos materiales y junta piezas para hacer frente a las circunstancias imperantes, esto es, a la adaptación funcional. Aunque las diferencias genéticas entre individuos sean pequeñas, las grandes diferencias del aspecto corporal entre los distintos grupos humanos se deben a factores de su regulación genética, más que a su parentesco en el tiempo (*filogenia*).

Estructuralmente el genoma se considera un mosaico de instrucciones moleculares independientes, para la fabricación de componentes celulares individuales. El genoma contiene no sólo una serie de planes, sino un programa coordinado de síntesis de proteínas, junto con los medios para controlar su ejecución.

Así se explica que la forma del corazón de un animal en desarrollo, puede cambiar independientemente de los cambios en sus extremidades; porque los genes que rigen la formación del corazón no afectan los de las extremidades o viceversa (García-Fernández y Bueno 2016).

Las alas de aves y murciélagos (mamíferos estos últimos) son, todas, miembros delanteros modificados formados por los mismos componentes esqueléticos. Sin embargo, los componentes tienen distintas formas en diferentes grupos.

Los controles del desarrollo también influyen en cómo los organismos pierden estructuras. Los ancestros de las serpientes perdieron sus miembros como consecuencia de cambios de los segmentos corporales en los que se expresan los genes *Hox* que suprimen la formación de extremidades, aunque, la supresión no siempre es completa y, algunas, desarrollan a veces extremi-

dades rudimentarias (Gilbert 2006). Lo mismo ocurrió con los apéndices de los Artrópodos.

El extremo de la pata de un caballo es homólogo del dedo mediano de la mano y del pie humanos. La fascinante capacidad del habla humana está regulada por el gen *FoxP2*. Y por activación de otros genes debe entenderse la prodigiosa expansión cerebral humana en tan sólo dos millones de años. La comparación de algunas secuencias genéticas del ser humano y del chimpancé, indican que se diferencian sólo en un 1,3%. Del mismo modo, el ADN de dos humanos difiere tan sólo en un 0,2%, y la mayor parte de esa variación se encuentra entre miembros de la misma población, no entre poblaciones, lo cual nos lleva a lo antes señalado; que la causa se debe a factores de su regulación y expresión genética, más que a su parentesco en el tiempo.

La base de lo antes descrito fue descubierto por los franceses Jacques Monod y François Jacob (Figura 14), este último autor de la analogía del *zapatero remendón*, a quienes se concedió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina, en 1965. Fueron premiados por sus descubrimientos referentes al control genético de la síntesis de enzimas y virus así como por los procesos químicos de las células. La síntesis de enzimas está regulada y dirigida por los genes. Este descubrimiento abrió la puerta del proceso de cambio evolutivo en los animales. El desarrollo embrionario, también llamado *ontogenético*, sería el resultado de la acción jerarquizada y organizada de los genes reguladores, que indicarían a múltiples genes estructurales dónde, cuándo y cómo pueden comenzar a operar en el proceso embriogénico. Las mutaciones en genes reguladores se denominan *heterocronías* y producen alteraciones morfológicas que explican muchas de las variaciones del cambio evolutivo. Estas variaciones serán pulidas por la Selección Natural, o por la Selección Artificial si

se trata de granjeros y campesinos, a quienes había observado tan atentamente el propio Darwin.



Figura 14. Los franceses François Jacob (sentado), Jacques Monod compartieron el Premio Nobel en 1965 por sus contribuciones a los descubrimientos en la regulación genética de la síntesis de enzimas y virus.

Ahora bien, los organismos son algo más que el producto de los genes, los cuales sólo generan distintos tipos de ARN. Las variedades de ARN, a su vez, reúnen diferentes aminoácidos para dar lugar a las proteínas, que contribuyen a la formación de las células, las cuales se unen para dar lugar a los tejidos, y así hasta la formación de un organismo completo. Como estos acontecimientos van más allá de los genes, éstos cada vez tienen menos influencia directa en la construcción final del organismo.

Las asociaciones mutuas entre las células y los tejidos tienen un amplio papel en el éxito final del desarrollo. Estos acontecimientos son Epigenómicos o Epigenéticos, literalmente '*sobre el genoma*' o los genes. El embrión es vulnerable al efecto ambiental. En 1962 se dieron a conocer los efectos estremece-

dores, por una parte de un pesticida el DDT que destruía los huevos de las aves, y así provocaba su extinción; por otro, el descubrimiento de que la Talidomida, una droga calmante de las náuseas que se administraba a mujeres embarazadas, fue la causa de las anomalías que desgraciadamente afectaron al oído y a las extremidades de los fetos.

Jacques Monod nos servirá de ejemplo de cómo un decisivo descubrimiento científico puede ser utilizado, en este caso por uno de sus autores, como una Filosofía de la Naturaleza presentada como si fuera Ciencia Experimental. En 1970 Jacques Monod, quien provenía de afamados antepasados luteranos, publicó un ensayo de Filosofía de la Ciencia bajo el nombre *El Azar y la Necesidad*, justificando sus deducciones metafísicas y espirituales con los nuevos conocimientos en Biología Molecular y en Genética.

Escribe Monod:

El hombre, por fin, se sabe solo en la inmensidad insensible del universo, del que ha surgido sólo por casualidad. Su destino no está escrito en ninguna parte, ni es su deber. El reino de lo anterior o la oscuridad de lo posterior; esta es su elección”,

O bien

somos simplemente agentes químicos secundarios en un majestuoso pero impersonal drama cósmico, un espectáculo irrelevante por no deseado.

Pensar que el ser humano es, simplemente, un saco de moléculas más, es, desde luego, una explicación incompleta. Por

ello resulta oportuno contrastarlo con lo que puntualizó otro premio Nobel, Albert Einstein, en 1941, en un simposio sobre Ciencia y Religión, celebrado en Nueva York:

“Ahora bien, aunque los campos de la religión y de la ciencia están en sí mismos claramente diferenciados, existen entre ambos relaciones y dependencias mutuas. Aunque la religión pueda ser la que determine el objetivo, sabe, sin embargo, por la ciencia, en el sentido más amplio, qué medios contribuirán al logro de los objetivos marcados. Pero ciencia solo pueden crearla los que están profundamente imbuidos de un deseo de alcanzar la verdad y comprender las cosas. Y este sentimiento brota, precisamente, de la esfera de la religión. También pertenece a ella la fe en la posibilidad de que las normas válidas para el mundo de la existencia sean racionales, es decir, comprensibles por medio de la razón. No puedo imaginar que haya un verdadero científico sin esta fe profunda. La situación puede expresarse con una imagen: la ciencia sin religión está coja; la religión sin ciencia, ciega”.

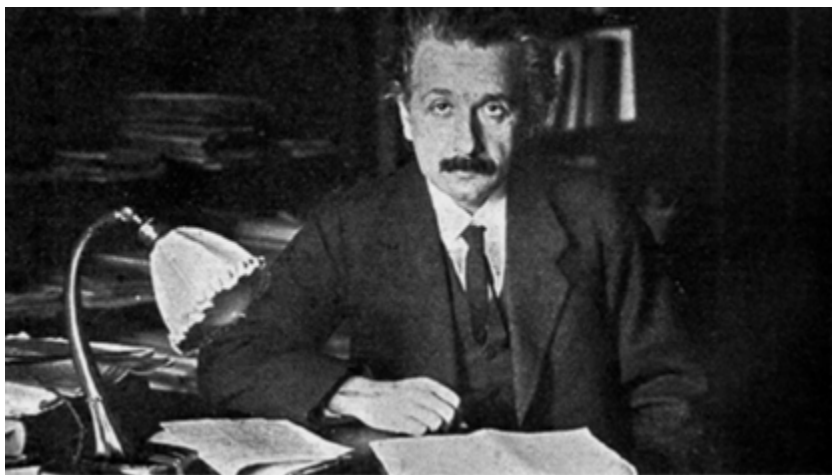


Figura 15. Albert Einstein (1879-1955)

Además de lo expuesto anteriormente sobre el Darwinismo Social y sobre el Azar y la Necesidad, veamos, ahora, un tercer ejemplo de cómo presentar una Filosofía de la Naturaleza, como si fuera Ciencia Experimental.

Un brillante divulgador científico, llamado Richard Dawkins, un buen científico en su juventud, es autor de varios libros de filosofía materialista. En *El Relojero Ciego* (1986) carga contra la analogía del *reloj y el relojero* de William Paley, aunque Dawkins no advierte que su relojero ciego no puede construir el reloj pues la mera selección natural no podrá construir el ojo humano, como ya advirtió Darwin. En *El Gen egoísta* (1976) decreta que nuestros pensamientos, a los que llama *memes*, son meras expresiones de nuestros genes, lo cual rememora aquel grosero dicho decimonónico: “*El cerebro secreta pensamientos como el riñón orina*”. En *El Espejismo de Dios* (2006), sostiene su certidumbre de que un creador sobrenatural no existiría, y que la creencia en un Dios personal es un delirio.

Quizá sea bueno contrapesar estas propuestas de Dawkins con aquella anécdota de Louis Pasteur, a quien reprocharon: “*Usted siempre habla del alma; hemos abierto más de cien mil cadáveres y no hemos encontrado ni rastro del alma*”. Pasteur les respondió: “*cuando muera vuestra madre, pártanla en mil pedazos y traten de encontrar el amor que ella sintió por ustedes*”.

En el mismo sentido, Alfred R. Wallace, el codescubridor oficial de la Selección Natural, según la Sociedad Linneana de Londres, escribió:

¿Si un hombre muere vivirá otra vez? ...

Si la pregunta finalmente se decide negativamente, si todos los hombres sin excepción alguna vez vienen a creer que no

hay ninguna vida más allá de esta vida, si a los niños se les hiciera creer que la única felicidad de la que ellos alguna vez puedan disfrutar será en la Tierra, entonces me parece que la condición del hombre sería totalmente desesperada, porque dejaría de haber cualquier motivo adecuado para la justicia, para la verdad, para lo desinteresado, y no podrían dar ninguna razón suficiente al hombre pobre, al hombre malo, o al hombre egoísta, por qué él no debería buscar su propio bienestar personal sino a costa de otros.

4. ¿Cómo se construye un ojo?

En el *Origen de las Especies*, Darwin dedicó un capítulo a la explicación del ojo en la vida animal. Lo denominó “Órganos de perfección y complicación extremas”. El caso de que dos de los más grandes talentos de la sociedad victoriana, Darwin y Wallace, a pesar de sus formidables aportaciones a la ciencia, se encontraran, aún, lejos de una explicación satisfactoria indica que los elementos necesarios para ella no eran tan visibles como lo son, por ejemplo, las extremidades de los organismos. Lo mismo ocurrió con la Síntesis Neodarwinista. Uno de los ideólogos del Creacionismo llamado *Diseño Inteligente* Michael J. Behe (2000), argumenta que la Genética de Poblaciones --esto es, *el ingeniero* de nuestra analogía--, no puede explicar el origen de estructuras como el ojo, por lo que deduce que la explicación neodarwinista debe ser falsa (pero véase Ayala 2007).

Nuestro cuerpo experimenta, en un solo día, unos 350 mil millones de divisiones celulares (*mitosis*) (Folkman 1974, citado por Gilbert 2006). ¿Cómo puede una estructura tan complicada haber surgido por mutaciones al azar? ¿Si una mutación causa cambio en el cristalino, cómo puede ser compensada por cambios en la retina? Las mutaciones al azar deberían servir so-

lamente para destruir órganos complejos, no para originarlos. Sin embargo, la actual formulación del *Diseño Inteligente* ha ignorado los descubrimientos en Biología del Desarrollo Evolutiva. El ojo se desarrolla mediante la inducción del gen regulador *Pax6* y la modularidad. Por ejemplo, la combinación final de los genes *Pax6*, *Sox2*, *Sox3* y *L-Maf* determina la formación del cristalino.

Hay una docena de clases de ojos en los diferentes animales. Por un lado, los ojos similares a cámaras como es el caso de los seres humanos; por otro lado, los ojos compuestos de los insectos, con sus miles de unidades individuales. Al tratar de comprender esta variedad, los científicos, como Charles Darwin, creyeron que los ojos habían evolucionado de manera independiente en muchas ocasiones y que, cada vez que los ojos mejoraban su capacidad de captar la luz y formar imágenes, su poseedor obtendría una ventaja selectiva. Pero hoy sabemos que no es así. Los genetistas suelen trabajar con la mosca de la fruta, por una serie de ventajas técnicas y en 1915 se halló una de ellas sin ojos. Hacia 1990 se localizó un gen regulador del ojo del ratón, llamado *Pax6*, que cuando muta induce el desarrollo de ojos muy pequeños. El trasplante del gen del ratón *Pax6* al genoma de la mosca de la fruta produjo ojos, pero no de ratón sino de mosca. Es decir, *Pax6* parece funcionar como una llave o interruptor molecular que activa el desarrollo ocular.

Los animales poseen una decena de genes reguladores, llamados *Hox*, siempre dispuestos en fila en el cromosoma (excepto en la mosca de la fruta). El orden de los genes *Hox* en el cromosoma es el mismo que de las partes del cuerpo que el gen define: en un extremo los genes de la cabeza, en el centro los del tronco y, en el extremo opuesto, los del abdomen. Eso recibe el nombre de *colinealidad*. Además, son intercambiables entre especies. Un *Hox* humano es capaz de reparar el gen equivalente

mutado de una mosca o de un ratón. Pero lo que restaura ese gen humano a la mosca o al ratón son cabezas de mosca o de ratón, respectivamente. Los genes reguladores *Hox* no construyen estructuras; sólo seleccionan una u otra estructura entre las disponibles para cada especie (véase Sampedro 2007).

Aunque los ojos se transformaron muchas veces durante la evolución animal, todos ellos pueden depender del mismo gen (Zuker 1994). Las características especiales de los muchos ojos diferentes de los diversos animales, se desarrollaron, todas, a partir de un proceso evolutivo común.

Pax6 se expresa únicamente en la región del ectodermo superficial que va a dar paso a la formación del ojo. Gracias a este factor de transcripción se forman dos ojos en vez de uno solo, pues este gen está involucrado en la separación del campo ocular. Se ha demostrado que una mutación en el gen *Sonic hedgehog* llevará a que el campo ocular no se separe y el individuo presente un síntoma conocido como *ciclopía*. Se ha propuesto que *Sonic hedgehog* está involucrado en suprimir la expresión de Pax6 en el centro del embrión, dividiendo así el campo ocular en dos (Gehring W., Ikeo K. 1999; Gehring 2012).

En definitiva, mutaciones en el gen regulador determinarán un niño cíclope, por ejemplo (Chiang et al, 1996); en cambio, la mutación en un gen estructural ocasionará pequeños defectos en el ojo. La evolución opera modificando lo ya existente, como un zapatero remendón.

A modo de conclusión.

Actualmente la evolución de la especie se explica mediante dos tipos de procesos. Una, la Síntesis Neodarwinista de que las

variaciones dentro de una especie permiten que ciertos individuos adultos se reproduzcan más frecuentemente. La otra, la Biología del Desarrollo, que analiza la variación entre las poblaciones y la respuesta de los genes reguladores para la formación de los órganos, las cuales serán viables, o no, en función de la presión ambiental; esto es, de la Selección Natural.

Nuestra segunda conclusión es que la Ciencia Experimental, obligada por el riguroso Método Científico de experimentación, repetición y falsación, por su carácter reductivo del Conocimiento, no permite establecer verdades completas; sino verdades parciales, mediante las cuales supera errores.

Ya hemos señalado que la Evolución, como todos los conceptos importantes, genera controversia. Por ello finalizaré haciendo mía la frase de Albert Einstein:

¡Triste época la nuestra! Es más fácil desintegrar un átomo que un prejuicio.



❖ PRINCIPALES CITAS BIBLIOGRÁFICAS

Abzhanov A., Protas M., Grant B.R., Grant P.R., y C.J. Tabin (2004). *Bmp4* and morphological variation of beaks in Darwin's finches. *Science* 305:1462-1465.

Ayala, F. (1994), *La teoría de la evolución*. Temas de Hoy. Fin de Siglo, Serie Mayor 60. Madrid.

Ayala, F. J. (2007), *Darwin y el Diseño Inteligente*. Alianza Ed. Madrid.

Behe, M. J. (2000). *La caja negra de Darwin: el reto de la bioquímica a la evolución*. Ed. Andrés Bello. Santiago de Chile.

Browne J. (2009a). *Charles Darwin. El Viaje*. PUV. Valencia.

Browne J. (2009b). *Charles Darwin. El poder del lugar*. PUV. Valencia.

Chiang C., Litingung Y., Lee E., Young K.K, Corde J.E., Westphal H. y P. A. Beachy (1996). Cyclopia and defective axial patterning in mice lacking sonic hedgehog gene function. *Nature* 383:407-413.

Darwin C.R. (2003). *On the Origin of Species*. A Facsimile of the First Edition. Harward University Press.

Darwin C.R. (2006) *Autobiografía*. Ed. Belacqua. Barcelona.

Darwin C.R. (2009) *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*. Ed. Miraguano. Madrid.

Einstein A. (1941). Fragmento extraído de *Science, Philosophy and Religion, A Symposium*, publicado por The Conference on Science, Philosophy and Religion in Their Relation to the Democratic Way of Life, Inc., New York, 1941.

- Futuyma D.J. (1998). *Evolutionary Biology*. Tercera edición. Sinauer Assoc. In. Massachusetts.
- García-Fernández J., Bueno D. (2016). *L'embrió inconformista*. Col·leció Catalisi. Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Gehring W. J. (2012). The evolution of vision. *WIREs Dev Biol* 2014, 3:1–40. doi: 10.1002/wdev.96.
- Gehring W., Ikeo K. (1999). Pax 6 mastering eye morphogenesis and eye evolution. *TIG* September 1999, volume 15, No. 9.
- Gilbert S. (2006). *Developmental Biology*. Octava Edición. Sinauer Assoc. Inc. Massachusetts.
- Lewin R. (1995). *Complejidad: el caos como creador del orden*. Metatemas. Tusquets editores S.A. Barcelona
- Mayr E. (1982). *The Growth of the Biological Thought. Diversity, Evolution and Inheritance*. Harvard University Press.
- Sampedro L. (2007). *Deconstruyendo a Darwin*. Drakontos. Ed. Crítica. Barcelona.
- Turbón D., Marmelada C.A. (2009). *Darwin y el mono*. Sello Editorial. 176 págs. Barcelona.
- Wilson, J. G. (2000) *The forgotten naturalist*. Australian Scholar Publishing. Melbourne.
- Zuker C.S. (1994). On the evolution of eyes: would you like it simple or compound? *Science* 265(5173):742-3.



Discurso de contestación

Excmo. Sr. Dr. Felio Vilarrubias Guillamet

Excmo. Sr. Presidente,
Excmos. Sres. Académicos,
Excmos. e Ilmos. Señores,
Señoras y Señores

Previo a dar lectura del preceptivo discurso de contestación, agradezco al Excmo. Presidente de la Real Academia Europea de Doctores y a su Junta de Gobierno, el haberme asignado esta solemne responsabilidad a la que deseo poder corresponder con el conveniente rigor y realce tan propios de esta Institución.

Recibir en el seno de nuestra Real Corporación a un Académico es una ceremonia solemne, manifestación del histórico y secular modo de renovación por el que alcanzan continuidad las Instituciones, en vivo contraste con la existencia pasajera de sus miembros. Y para el recipiendario, elegido después de un examen de sus méritos, significa pública y autorizada proclamación de haber alcanzado un más alto nivel docente e investigador en la ciencia que cultiva. Uno y otro motivo de júbilo se cumplen ciertamente en la sesión que estamos celebrando al incorporarse el Excmo. Sr. Dr. Daniel Turbón Borrega, como Académico Numerario de nuestra Real Academia.

El Prof. Turbón nació en 1947 en Tetuán en el seno de una familia gallega. Tras estudiar el Bachillerato en Lugo y habiendo obtenido una beca de estudios en 1964, se traslada a Barcelona, en cuya universidad cursó la licenciatura de Filosofía y Letras en la especialidad de Historia Antigua.

Al cursar dichos estudios descubrió el interés por la vertiente biológica del origen del ser humano: la Antropología Física, hoy conocida académicamente como Biología Humana. Inte-

rés que le llevó a incorporarse al Departamento de Antropología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona. En 1977 bajo la dirección del Prof. Pons Rosell defiende su tesis doctoral sobre “*Los orígenes y variabilidad biológica de la población histórica catalana*” con sobresaliente *Cum Laude* y publicada en 1981 a petición expresa de las respectivas Juntas de las facultades de Biología y de Geografía e Historia de dicha Universidad.

Simultanea la investigación y la elaboración de su tesis doctoral con la docencia en Bachillerato como Profesor Agregado por oposición. Durante 16 años compatibilizó su docencia en la Enseñanza Media con la investigación y docencia en el Departamento de Antropología de la Universidad de Barcelona como Profesor de Antropología Física.

En 1985 obtuvo la plaza de Profesor Titular y en 2001 ganó por unanimidad del Tribunal, la plaza de Catedrático de Biología Animal. Durante 43 años ininterrumpidos de docencia en la Universidad de Barcelona ha impartido 55 cursos teóricos, 39 de clases prácticas y 21 cursos de doctorado; así como 24 cursos teóricos en otras universidades españolas y extranjeras. Ha impartido la asignatura Evolución Humana antes llamada Paleoantropología en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona durante 33 años consecutivos, configurando el ítem más relevante de su vida docente.

Como investigador ha dirigido 14 proyectos de investigación ministeriales. Ha sido investigador principal de 16 proyectos y lleva dirigidas más de 10 tesis doctorales. En 1988 fue reconocido como uno de los 100 científicos catalanes a las puertas del siglo XXI por la Fundació Catalana de la Recerca.

Ha presentado 114 comunicaciones a congresos científicos y simposios en España y en el extranjero, conferenciante invitado en 69 ocasiones, ha participado en 20 mesas redondas y 35 veces en exposiciones, seminarios y reuniones científicas. Acredita actualmente 124 ítems de impacto difusivo de su actividad científica; tiene 241 publicaciones científicas a fecha de hoy, entre las que destacan las publicaciones científicas internacionales correspondientes a los últimos cinco años, recogidas en la publicación de esta sesión académica:

- Turbón D, Arenas C, Cuadras CM. (2017). Fueguian Crania and the circum-pacific rim variation. *American Journal of Physical Anthropology*. DOI: 10.1002/ajpa.23207.
- San Millán M, Rissech C, Turbón D. (2017). *Shape variability of the adult human acetabulum and acetabular fossa related to sex and age by geometric morphometrics*. Implications for adult age estimation. *Forensic Science International* 272: 50-63.
- San Millán M, Rissech C, Turbón D. (2016) *New approach to age estimation of male and female adult skeletons based on morphological characters of the acetabulum*. *International Journal of Legal Medicine*. DOI: 10.1007/s00414-016-1406-4
- Pujol A, Rissech C, Ventura J, Turbón D. (2016). *Ontogeny of the male femur: geometric morphometric analysis applied to a contemporary Spanish population*. *American Journal of Physical Anthropology* 159:146-163.
- Alcina M, Lucea A, Salicrú M, Turbón D. (2015) *Reliability of the Greulich & Pyle method for bone age estimation in a Spanish sample*. *Journal of Forensic, Legal & Investigative Sciences* 1: 001. ISSN: HFLIS, Open Access Journal.

- San Millán M, Kaliontzopoulou A, Rissech C, Turbón D. (2015) *A geometric morphometric analysis of acetabular shape of the primate hip joint in relation to locomotor behaviour.* Journal of Human Evolution 83:15-27.
- Alcina M, Rissech C, Clavero A, Turbón D. (2015) *Sexual dimorphism of the clavicle in a modern Spanish sample.* European Journal of Anatomy, Vol: 19 (1): 3-14.
- Crespo C, Rissech C, Thomas R, Juan A, Appleby J, Turbón D. (2015) *Sexual dimorphism of the pelvic girdle from 3D images of a living Spanish sample from Castilla-La Mancha.* Homo. Journal of Comparative Human Biology 66(2): 149-157.
- Clavero A, Salicrú M, Turbón D (2015) *Sex prediction from the femur and hip bone using a sample of CT images from a Spanish population.* International Journal of Legal Medicine 129:373-383.
- Pujol A. Rissech C, Ventura J, Badosa J, Turbón D. (2014). *Ontogeny of the female femur: geometric morphometric analysis applied on current living individuals of a Spanish population.* Journal of Anatomy 225:346-357.
- Fernández E, Pérez-Pérez A, Gamba C, Prats E, Cuesta P, Anfruns J, Molist M, Arroyo-Pardo E, Turbón D. (2014). *Ancient DNA Analysis of 8000 B.C. Near Eastern Farmers Supports an Early Neolithic Pioneer Maritime Colonization of Mainland Europe through Cyprus and the Aegean Islands.* Plos Genetics 10(6): e1004401. doi:10.1371/journal.pgen.1004401.
- Roewer L, Nothnagel M., Gusmão L, Gomes V, González M, Corach, Sala A, Alechine E, Palha T, Santos N, Ribeiro-dos-Santos A, Geppert M, Willuweit N, Nagy M, Zweynert S, Baeta M. Núñez C, Martínez-Jarreta B, González-Andrade F, Fagundes de Carvalho E, Aparecida da Silva D, Builes JJ, Daniel Turbón, López-Parra

- A, Arroyo-Pardo E, Toscanini U, Borjas L, Barletta C, Ewart E, Santos S, Krawczak M. (2013). *Continent-wide decoupling of Y-chromosomal genetic variation from language and geography in native South Americans*. Plos Genetics 9(4): e1003460. doi:10.1371/journal.pgen.1003460
- San Millán M, Rissech C, Turbón D. (2013) *A test of Suchey-Brooks (pubic symphysis) and Buckberry-Chamberlain (auricular surface) methods on an identified Spanish sample: paleodemographic implications*. Journal of Archaeological Science 40: 1743-1751.
 - Rissech C, López-Costas O, Turbón D. (2013) *Humeral development from the neonatal period to skeletal maturity. Application in age and sex assesment*. International Journal of Legal Medicine.127:201-2012.
 - Rissech C, Márquez-Grant N, Turbón D. (2013) *A Collation of Recently published Western European Formulae for Age Estimation of Subadult Skeletal Remains: Recommendations For Forensic Anthropology and Osteoarchaeology*. Journal of Forensic Science 58 (1):S163-S168.
 - Estebaranz F, Galbany J, Martínez LM, Turbón D. y Pérez-Pérez A. (2012) *Buccal dental microwear analyses support greater specialization in consumption of hard foodstuffs for Australopithecus anamensis*. Journal of Anthropological Sciences 90:1-24.
 - López-Costas O, Rissech C, Tranco G, Turbón D. (2012) *Postnatal growth of the tibia. Implications for age and sex estimation*. Forensic Science International 214 (1-3): 207.e1-207.e11.
 - Rissech C, Wilson J, Winburn A, Turbón D, Steadman D. (2012) *A comparison of three established age estimation methods on an adult Spanish sample*. International Journal of Legal Medicine 126 (1): 145-155.

Su doble formación en Humanidades y en Ciencias, le permite afrontar la investigación del proceso evolutivo humano atendiendo tanto los factores genéticos y ambientales, como relativos a la dinámica reproductora, demográfica y de comportamiento en general.

Su amplia formación científica le ha permitido especializarse principalmente en el campo de la Biología Molecular, sin dejar de atender otros campos de investigación más allá de los estrictamente biológicos. El Prof. Turbón se muestra plenamente convencido de que determinadas disciplinas académicas no pueden permanecer aisladas en un departamento, sino que deben ser divulgadas para cumplir con la misión de la Universidad: crear conocimiento y difundirlo a toda la sociedad. La Antropología Biológica es una de ellas por cuanto se trata de saber quiénes somos y que ocurre en nuestras vidas biológicas. Desde el principio de su carrera docente, el nuevo Académico incorporó nuevas asignaturas interfacultativas de licenciatura, más tarde Grado, de Máster y en los cursos de Doctorado.

En el inicio de su tarea investigadora es de destacar la compilación y análisis del material osteológico existente en los museos y colecciones de Cataluña anteriores a época romana, principalmente la población catalana del Neolítico a la Edad del Hierro.

Amplió el análisis poblacional de los restos osteológicos de Cataluña, a amplias zonas de la España peninsular y las Baleares, entre 1988 y 1991, como Director de un proyecto de investigación ministerial que coordinó a las universidades de Barcelona, Complutense de Madrid y Granada.

Entre sus proyectos de investigación más destacables es de señalar el publicado en *Human Genetics* 96 (1995), relativo a los marcadores genéticos de los vascos en el Neolítico, concluyen-

do que estos indican que no son diferentes al resto de europeos como se había llegado a creer por la frecuencia del Rh negativo.

En la vertiente social jamás descuidó dar conferencias, participar en cursos de divulgación y estar en contacto con los medios de comunicación. Su presencia y participación en la vida científica y cultural se ponen de manifiesto, entre otros, en los siguientes cargos y actividades: Secretario General de la Sociedad Española de Antropología Física (SEAF) (1999-2003) y Editor de la Revista de dicha Sociedad; Vocal del Consejo Científico del Instituto de la *Fundación Cueva de Nerja*, Málaga (2002-2007); Presidente del Comité Organizador de los siguientes Coloquios Internacionales: *The Dawn of Humanity: human walking, ecology, behaviour* (UNESCO). Barcelona Octubre/Noviembre de 1999. Universidad de Barcelona y Fundació ‘La Caixa’; *Human Molecular Evolution* (UNESCO). Abril 2001. U. de Barcelona y Fundació ‘La Caixa’; *Paleoecology of Human Evolution* (UNESCO). Mayo 2002. U. de Barcelona y Fundació ‘La Caixa’; *The Evolution of the Human Brain and the Origin of the Spoken Language* (UNESCO). Noviembre 2002. U. de Barcelona y Fundació ‘La Caixa’; Director del blog *Origen y Evolución de la Vida* de la revista Investigación y Ciencia (2008-2011); Director del blog *Origen y Origen y evolución del Hombre* de la revista Investigación y Ciencia (2011-2013), entre otros.

El beneficiario es un vivo ejemplo de un docente e investigador en “estado puro”, es decir, de quien ha dedicado toda su vida sin desfallecer en la adquisición y transmisión del Conocimiento, conocedor de que solo puede transmitirse lo que se posee fruto de una constante labor investigadora. Y por ello, también su incorporación a esta Real Academia es una gran satisfacción para quienes hemos dedicado partes de nuestra vida a ésta inigualable y entusiasmante tarea de la docencia universitaria.

A la vista de su destacable quehacer docente-investigador, no puede dudarse que sus padres estarán contemplando con satisfacción que el sueño profesional del Prof. Turbón de ganarse la vida estudiando el Origen del Hombre para saber “quién soy y por qué siento cómo siento”, era posible y lo ha demostrado con creces para el bien de la ciencia y el conocimiento universal.

Sin duda alguna, debe destacarse por su importancia, que su ingente trabajo científico-docente no hubiese sido posible sin el constante apoyo de su esposa Silvia, que le acompaña en este acto, y con la que durante más de 44 años de matrimonio ha compartido alegrías y sinsabores propios de una vida personal y familiar plena y con sentido, y con ella sus hijos, Juan Manuel, también presente en este acto, y Daniel, que ya los espera en la eternidad.

SOBRE EL DISCURSO

Tras glosar inicialmente los más que destacables rasgos de su personalidad, en especial en sus vertientes docentes e investigadoras del recipiendario, resulta patente que sus cualidades y merecimientos le han abierto las puertas de esta Real Academia, en la que ingresa con el magnífico discurso que acabamos de escuchar sobre *“Darwin, Wallace y la Biología del Desarrollo Evolutiva”*, tema de mayor interés que nadie mejor que el Prof. Turbón podía abordar.

Las notas más destacadas de su espléndido discurso son a mi juicio la claridad, la amenidad y la fuerza dialéctica con que ha expuesto un tema de por sí intrincado. Solo un hombre con más de 40 años de labor docente e investigadora, en plena madurez intelectual, como es el caso del Prof. Turbón, podía regalarnos esta pieza oratoria.

Sería una temeridad por mi parte tratar de hacer una glosa somera siquiera del riquísimo contenido de la disertación del nuevo Académico. Pero el ritual del acto de ingreso de un nuevo miembro de esta Real Corporación exige que, a continuación del suyo, se pronuncie un discurso de contestación que, en este caso, la Academia me ha hecho el honor de confiarme. Me limitaré pues, a abordar algún aspecto concreto que su discurso me ha suscitado, con la brevedad, el rigor y el afecto que le son debidos.

Uno de los temas planteados por el Prof. Turbón, es que el ser humano está sujeto a dos evoluciones: la biológica y la cultural. Para ello ha mencionado la analogía de *'la maleta'*. *"La dimensión cultural humana —ha dicho— es como una maleta de la que sacamos las herramientas necesarias para la supervivencia. De ahí la extraordinaria importancia de la Educación"*.

Desearía destacar la importancia del tema, pues algunos debates se centran en el predominio de lo biológico en el Hombre, como ha venido proponiendo, por ejemplo, Richard Dawkins, en varios de sus libros, desde 1975. Para otros, el factor Cultura es el predominante. Se oponen al anterior punto de vista quienes consideran —y no son pocos— que si en el pasado la evolución biológica fue determinante hoy ya no lo es, pues el ser humano depende de los Conocimientos acumulados para la supervivencia.

Desearía reflexionar en torno a lo que parece un enigma: en Biología sobresale como un factor único *el efecto de la cultura humana sobre el desarrollo biológico*. Ningún otro ser ha generado para sí mismo algo semejante. En cierto modo es una nueva dimensión —un nuevo *habitat*— a la cual debe adaptarse la humanidad al tiempo que la renueva y desarrolla. Quizá por eso Aristóteles escribió que *el hombre es el único animal "político"*.

El hombre no está involucrado en una sino en dos evoluciones. La especie humana evoluciona biológicamente, como las demás especies. Pero también evoluciona culturalmente, y la evolución cultural es únicamente humana.

La visión biologista nos presenta al ser humano como necesariamente regido por los genes que, directa o indirectamente, actúan en nuestro instinto de supervivencia, de comer, de reproducirnos, de dominación del otro, de territorialidad, de posesión, como los celos. Tal visión extiende ese supuesto dominio al coeficiente intelectual, al éxito profesional, a la justificación de la posición social, entre otros. Ese apriorismo es el que utilizó el racismo biológico para justificar su privilegio de clase colonial o social y que tanto sufrimiento y muertes han causado.

Un principio fundamental en Biología, es que cuanta más diversidad se dé en una especie, más probabilidades de éxito tendrán ante el reto de la supervivencia. La diversidad en Biología nace de las mutaciones, la recombinación génica, su expresión y el efecto de la selección natural. Si se me permite la expresión este es un proceso “torpe y lento” comparado con la velocidad de cambio que permite el factor cultural. Mediante la educación y el aprendizaje los humanos no tenemos necesidad de descubrir lo que las generaciones pasadas nos han legado culturalmente. Al comienzo de su disertación, el Dr. Turbón ha mencionado los progresos relacionados con la salud, la alimentación, la energía, la conservación del medio ambiente, la informática, el transporte, los medios de comunicación; y así podríamos seguir añadiendo cuanto se relaciona con la Historia, el Derecho, La Filosofía, la Economía, el Arte y mucho más. Nada de eso hemos descubierto por nosotros mismos; nos lo han enseñado.

Los humanos hemos realizado una *enorme inversión en el aprendizaje social*, dando como resultado una enorme acumulación en la información almacenada extra-somáticamente. Este sistema de información es la fuerza dominante de adaptación en los seres humanos, pero no en el resto de los seres vivos. Además, los humanos poseemos un complejo sistema de comunicación simbólica que permite la transferencia de información de símbolos y eventos mediante el lenguaje hablado.

La otra exigencia característica de la Cultura humana es la *cooperación entre no parientes*, dando como resultado la especialización en las actividades, un habitual flujo de bienes y servicios entre individuos y grupos, así como la formación de complejas redes de alianzas.

El comportamiento animal ha seguido caminos evolutivos distintos. Ninguna otra especie ha ido más allá de dar satisfacción a las necesidades básicas de toda especie animal: seguridad, comida y sexualidad, por muy sofisticadas que sean sus estrategias en estos aspectos. El hombre vive en una burbuja, llamada Cultura, en cuya definición la UNESCO, en 1982, declaró:

“...que la cultura da al hombre la capacidad de reflexionar sobre sí mismo. Es ella la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. A través de ella discernimos los valores y efectuamos opciones. A través de ella el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como un proyecto inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevas significaciones, y crea obras que lo trascienden.” (Declaración de México. UNESCO, 1982)

La cultura humana se ha forjado y transmitido extra-corpóreamente de generación en generación por medio de la instrucción, normas, imitación y aprendizaje, más que mediante los genes. Sobre esta base emerge la capacidad humana de elegir libremente entre las ideas y las acciones, como ser libre y responsable, siendo estas características fundamentales de su peculiar evolución. El hombre puede tomar decisiones o puede no tomarlas; pero la decisión es sólo suya. Propiedades exclusivas del hombre son la Racionalidad y la Ética, las cuales sólo emanan de la Libertad, y son impensables sin ésta.

El ser humano supera a la Naturaleza. Si, por un lado, pertenece a ella y obedece sus leyes, es, por otro lado, el único ser natural dotado de la libertad; la cual consiste justamente en el poder de superar la Naturaleza. Luchar contra ella y vencerla. La libertad humana convierte al hombre en autor de su propia vida y en responsable de ella, lo que no puede hacer un animal.

Además, el ser humano genera Conocimiento, que está por encima de las realidades naturales y de toda cosa concreta; los conceptos universales (arma, gato, casa, nación) son exclusivamente humanos.

La diferencia capital entre el hombre y el animal no es la cuantía de los órganos o facultades, ni en su diversidad morfológica, sino en cómo viven. La vida del animal transcurre toda ella condicionada por las leyes naturales de la especie, por el instinto, por la fisiología, la anatomía, la etología de la especie a que pertenece. El animal no se hace su propia vida, sino que la recibe ya hecha; y se limita a ejecutarla. Es como el comediante, que representa un papel escrito, pensado y concebido por otro. Por eso el animal no es responsable de su propio ser, de su propia vida; porque esa «su» vida no es propiamente suya, sino de la Naturaleza.

En cambio, la vida humana es estrictamente individual y cada vida humana representa un valor infinito, precisamente porque es singularísima y propia de una personalidad irreductible. Desde que nacemos hasta que morimos, los humanos somos responsables de cada momento y de todos los momentos de nuestra vida. Y fijémonos ahora que eso se refleja en nuestra Historia. En la historia humana encontramos un repertorio variado de formas o modos de ser del hombre –desde el faraón egipcio, al mandarín chino, desde el cazador-recolector hasta el ingeniero aeronáutico.

El ser humano no está regido por los genes, como han pretendido hacernos creer la Sociobiología y las recientes propuestas biológico-científicas de que la vida social humana es similar a la de las hormigas y abejas. Como ha escrito el Prof. Turbón (2013) la organización social de las hormigas no reside en la cultura sino en el instinto. No hay transmisión de la conducta a través del aprendizaje. Un conjunto de huevos de hormiga, adecuadamente incubados sin la presencia de ninguna hormiga adulta, producirá un grupo de hormigas que, al llegar a la madurez, repetirán con todo detalle la conducta de millones de generaciones de la especie de la que precedieron. ¿Ocurriría lo mismo si un conjunto de bebés humanos fuera aislado de toda supervisión, cuidado y adiestramiento por parte de los adultos? Asumiendo que pudieran sobrevivir, lo que ciertamente no ocurriría, no podríamos esperar que manifestaran ninguno de los rasgos que caracterizaron a sus padres. Estarían desprovistos de lenguaje, tecnología, fuego, artes, religión, gobierno y todos los otros aspectos de la vida que distinguen a los hombres de los animales.

Cuanto antecede no pretende sino subrayar que lo que nos ha expuesto hoy el nuevo Académico no dejar de tener enorme importancia. Conocer cómo evolucionan las especies -también la nuestra-, es comprender mejor nuestra identidad biológica,

reflexionar sobre nosotros mismos aprendiendo de nuestro pasado. Es este un factor necesario y quizá podríamos preguntarnos en qué sentido evolucionará nuestra especie en el futuro.

Finalizo mi discurso de contestación con el pleno convencimiento de que el nuevo Académico ha expuesto con gran convicción personal, precisión y nivel científico el tema de su discurso, pero al tiempo ha evidenciado que el mismo no es el punto final si no un punto y seguido en su tarea investigadora y de la que no se sustrae la necesaria perspectiva de un estudio interdisciplinar.

En nombre de esta Real Corporación, doy la bienvenida al nuevo Académico. Todos sus miembros nos felicitamos que haya correspondido tan dignamente a nuestro llamamiento. Tenga la seguridad Prof. Turbón de que en esta Casa ha de encontrar estímulos y colaboraciones para proseguir su fecunda labor de científico insigne. Esta Real Academia, al igual que el resto de Academias, fieles al sentido de su creación y existencia, deben dar testimonio vivo de que el cultivo de la investigación científica y humanística no pertenecen exclusivamente a la universidad, tal como lo entendió Leibniz al crear en Berlín la Academia de las Ciencias.

Y termino haciendo mías las palabras del filósofo Manuel García Morente: *“en el hombre, al revés de lo que ocurre con el animal, es el futuro el que determina su presente”*.

Muchas gracias.



PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA EUROPEA DE DOCTORES

Directori 1991

Los tejidos tradicionales en las poblaciones pirenaicas (Discurs de promoció a acadèmic numerari de l'Excm. Sr. Eduardo de Aysa Satué, Doctor en Ciències Econòmiques, i contestació per l'Excm. Sr. Josep A. Plana i Castellví, Doctor en Geografia i Història) 1992.

La tradición jurídica catalana (Conferència magistral de l'acadèmic de número Excm. Sr. Josep Joan Pintó i Ruiz, Doctor en Dret, en la Solemne Sessió d'Apertura de Curs 1992-1993, que fou presidida per SS.MM. el Rei Joan Carles I i la Reina Sofia) 1992.

La identidad étnica (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Ángel Aguirre Baztán, Doctor en Filosofia i Lletres, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Ma. Pou d'Avilés, Doctor en Dret) 1993.

Els laboratoris d'assaig i el mercat interior; Importància i nova concepció (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Pere Miró i Plans, Doctor en Ciències Químiques, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Ma. Simón i Tor, Doctor en Medicina i Cirurgia) 1993.

Contribución al estudio de las Bacteriemias (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Il·lm. Sr. Miquel Marí i Tur, Doctor en Farmàcia, i contestació per l'Excm. Sr. Manuel Subirana i Cantarell, Doctor en Medicina i Cirurgia) 1993.

Realitat i futur del tractament de la hipertròfia benigna de pròstata (Discurs de promoció a acadèmic numerari de l'Excm. Sr. Joaquim Gironella i Coll, Doctor en Medicina i Cirurgia i contestació per l'Excm. Sr. Albert Casellas i Condom, Doctor en Medicina i Cirurgia i President del Col·legi de Metges de Girona) 1994.

La seguridad jurídica en nuestro tiempo. ¿Mito o realidad? (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. José Méndez Pérez, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Ángel Aguirre Baztán, Doctor en Filosofia i Lletres) 1994.

La transició demogràfica a Catalunya i a Balears (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Tomàs Vidal i Bendito, Doctor en Filosofia i Lletres, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Ferrer i Bernard, Doctor en Psicologia) 1994.

L'art d'ensenyar i d'aprendre (Discurs de promoció a acadèmic numerari de l'Excm. Sr. Pau Umbert i Millet, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'Excm. Sr. Agustín Luna Serrano, Doctor en Dret) 1995.

Sessió necrològica en record de l'Excm. Sr. Lluís Dolcet i Boxeres, Doctor en Medicina i Cirurgia i Degà-emèrit de la Reial Acadèmia de Doctors, que morí el 21 de gener de 1994. Enaltiren la seva personalitat els acadèmics de número Excms. Srs. Drs. Ricard Garcia i Vallès, Josep Ma. Simón i Tor i Albert Casellas i Condom. 1995.

La Unió Europea com a creació del geni polític d'Europa (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Jordi Garcia-Petit i Pàmies, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Llort i Brull, Doctor en Ciències Econòmiques) 1995.

La explosión innovadora de los mercados financieros (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Il·lm. Sr. Emilio Soldevilla García, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials, i contestació per l'Excm. Sr. José Méndez Pérez, Doctor en Dret) 1995.

La cultura com a part integrant de l'Olimpisme (Discurs d'ingrés com a acadèmic d'Honor de l'Excm. Sr. Joan Antoni Samaranch i Torelló, Marquès de Samaranch, i contestació per l'Excm. Sr. Jaume Gil Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques) 1995.

Medicina i Tecnologia en el context històric (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Felip Albert Cid i Rafael, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'Excm. Sr. Ángel Aguirre Baztán) 1995.

Els sòlids platònics (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Pilar Bayer i Isant, Doctora en Matemàtiques, i contestació per l'Excm. Sr. Ricard Garcia i Vallès, Doctor en Dret) 1996.

La normalització en Bioquímica Clínica (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Xavier Fuentes i Arderiu, Doctor en Farmàcia, i contestació per l'Excm. Sr. Tomàs Vidal i Bendito, Doctor en Geografia) 1996.

L'entropia en dos finals de segle (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. David Jou i Mirabent, Doctor en Ciències Físiques, i contestació per l'Excm. Sr. Pere Miró i Plans, Doctor en Ciències Químiques) 1996.

Vida i música (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Carles Ballús i Pascual, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Ma. Espadaler i Medina, Doctor en Medicina i Cirurgia) 1996.

La diferencia entre los pueblos (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Il·lm. Sr. Sebastià Trías Mercant, Doctor en Filosofia i Lletres, i contestació per l'Excm. Sr. Ángel Aguirre Baztán, Doctor en Filosofia i Lletres) 1996.

L'aventura del pensament teològic (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Josep Gil i Ribas, Doctor en Teologia, i contestació per l'Excm. Sr. David Jou i Mirabent, Doctor en Ciències Físiques) 1996.

El derecho del siglo XXI (Discurs d'ingrés com a acadèmic d'Honor de l'Excm. Sr. Dr. Rafael Caldera, President de Venezuela, i contestació per l'Excm. Sr. Ángel Aguirre Baztán, Doctor en Filosofia i Lletres) 1996.

L'ordre dels sistemes desordenats (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Josep Ma. Costa i Torres, Doctor en Ciències Químiques, i contestació per l'Excm. Sr. Joan Bassegoda i Novell, Doctor en Arquitectura) 1997.

Un clam per a l'ocupació (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Isidre Fainé i Casas, Doctor en Ciències Econòmiques, i contestació per l'Excm. Sr. Joan Bassegoda i Nonell, Doctor en Arquitectura) 1997.

Rosalía de Castro y Jacinto Verdaguer, visión comparada (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Jaime M. de Castro Fernández, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Pau Umbert i Millet, Doctor en Medicina i Cirurgia) 1998.

La nueva estrategia internacional para el desarrollo (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Santiago Ripol i Carulla, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Joaquim Gironella i Coll, Doctor en Medicina i Cirurgia) 1998.

El aura de los números (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins,

Canals i Ports, i contestació per l'Excm. Sr. David Jou i Mirabent, Doctor en Ciències Físiques) 1998.

Nova recerca en Ciències de la Salut a Catalunya (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Anna Maria Carmona i Cornet, Doctora en Farmàcia, i contestació per l'Excm. Josep Ma. Costa i Torres, Doctor en Ciències Químiques) 1999.

Dilemes dinàmics en l'àmbit social (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Albert Biayna i Mulet, Doctor en Ciències Econòmiques, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Ma. Costa i Torres, Doctor en Ciències Químiques) 1999.

Mercats i competència: efectes de liberalització i la desregulació sobre l'eficàcia econòmica i el benestar (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Amadeu Petitbó i Juan, Doctor en Ciències Econòmiques, i contestació per l'Excm. Sr. Jaime M. de Castro Fernández, Doctor en Dret) 1999.

Epidemias de asma en Barcelona por inhalación de polvo de soja (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Ma. José Rodrigo Anoro, Doctora en Medicina, i contestació per l'Excm. Sr. Josep Llorc i Brull, Doctor en Ciències Econòmiques) 1999.

Hacia una evaluación de la actividad cotidiana y su contexto: ¿Presente o futuro para la metodología? (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Maria Teresa Anguera Argilaga, Doctora en Filosofia i Lletres (Psicologia) i contestació per l'Excm. Sr. Josep A. Plana i Castellví, Doctor en Geografia i Història) 1999.

Directorio 2000

Génesis de una teoría de la incertidumbre. Acte d'imposició de la Gran Creu de l'Orde d'Alfons X el Savi a l'Excm. Sr. Dr. Jaume Gil-Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques i Financeres) 2000.

Antonio de Capmany: el primer historiador moderno del Derecho Mercantil (discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Xavier Añoveros Trías de Bes, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Santiago Dexeus i Trías de Bes, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2000.

La medicina de la calidad de vida (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Luís Rojas Marcos, Doctor en Psicologia, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Ángel Aguirre Baztán, Doctor en psicologia) 2000.

Pour une science touristique: la tourismologie (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Il·lm. Sr. Dr. Jean-Michel Hoerner, Doctor en Lletres i President de la Universitat de Perpinyà, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Jaume Gil-Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques) 2000.

Virus, virus entèrics, virus de l'hepatitis A (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Albert Bosch i Navarro, Doctor en Ciències Biològiques, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Pere Costa i Batllori, Doctor en Veterinària) 2000.

Mobilitat urbana, medi ambient i automòbil. Un desafiament tecnològic permanent (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Pere de Esteban Altirriba, Doctor en Enginyeria Industrial, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Carlos Dante Heredia García, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2001.

El rei, el burgès i el cronista: una història barcelonina del segle XIII (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. José Enrique Ruiz-Domènec, Doctor en Història, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Felip Albert Cid i Rafael, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2001.

La informació, un concepte clau per a la ciència contemporània (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Salvador Alsius i Clavera, Doctor en Ciències de la Informació, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports) 2001.

La drogaaddicció com a procés psicobiològic (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Miquel Sánchez-Turet, Doctor en Ciències Biològiques, i contestació per l'Excm. Sr. Pedro de Esteban Altirriba, Doctor en Enginyeria Industrial) 2001.

Un univers turbulent (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jordi Isern i Vilaboy, Doctor en Física, i contestació per l'Excm. Sra. Dra. Maria Teresa Anguera Argilaga, Doctora en Psicologia) 2002.

L'envelliment del cervell humà (Discurs de promoció a acadèmic numerari de l'Excm. Sr. Dr. Jordi Cervós i Navarro, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Josep Ma. Pou d'Avilés, Doctor en Dret) 2002.

Les telecomunicacions en la societat de la informació (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Ángel Cardama Aznar, Doctor en Enginyeria de Telecomunicacions, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports) 2002.

La veritat matemàtica (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Josep Pla i Carrera, doctor en Matemàtiques, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Josep Ma. Costa i Torres, Doctor en Ciències Químiques) 2003.

L'humanisme essencial de l'arquitectura moderna (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Helio Piñón i Pallarés, Doctor en Arquitectura, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Xabier Añoveros Trías de Bes, Doctor en Dret) 2003.

De l'economia política a l'economia constitucional (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Joan Francesc Corona i Ramon, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Xavier Iglesias i Guiu, Doctor en Medicina) 2003.

Temperància i empatia, factors de pau (Conferència dictada en el curs del cicle de la Cultura de la Pau per el Molt Honorable Senyor Jordi Pujol, President de la Generalitat de Catalunya, 2001) 2003.

Reflexions sobre resistència bacteriana als antibiòtics (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Dra. Ma. de los Angeles Calvo i Torras, Doctora en Farmàcia i Veterinària, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Pere Costa i Batllori, Doctor en Veterinària) 2003.

La transformación del negocio jurídico como consecuencia de las nuevas tecnologías de la información (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Rafael Mateu de Ros, Doctor en Dret, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Jaime Manuel de Castro Fernández, Doctor en Dret) 2004.

La gestión estratégica del inmovilizado (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Dra. Anna Maria Gil Lafuente, Doctora en Ciències Econòmiques i Empresarials, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Josep J. Pintó i Ruiz, Doctor en Dret) 2004.

Los costes biológicos, sociales y económicos del envejecimiento cerebral (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Félix F. Cruz-Sánchez, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'Excm. Sr. Dr. Josep Pla i Carrera, Doctor en Matemàtiques) 2004.

El conocimiento glaciar de Sierra Nevada. De la descripción ilustrada del siglo XVIII a la explicación científica actual. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Antonio Gómez Ortiz, Doctor en Geografia, i contestació per l'acadèmica de número Excma. Sra. Dra. Maria Teresa Anguera Argilaga, Doctora en Filosofia i Lletres (Psicologia))2004.

Los beneficios de la consolidación fiscal: una comparativa internacional (Discurs de recepció com a acadèmic d'Honor de l'Excm. Sr. Dr. Rodrigo de Rato y Figaredo, Director-Gerent del Fons Monetari Internacional. El seu padrí d'investidura és l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Jaime Manuel de Castro Fernández, Doctor en Dret) 2004.

Evolución histórica del trabajo de la mujer hasta nuestros días (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Eduardo Alemany Zaragoza, Doctor en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Rafel Orozco i Delclós, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2004.

Geotecnia: una ciencia para el comportamiento del terreno (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Antonio Gens Solé, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports) 2005.

Sessió acadèmica a Perpinyà, on actuen com a ponents; Excma. Sra. Dra. Anna Maria Gil Lafuente, Doctora en Ciències Econòmiques i Empresarials i Excm. Sr. Dr. Jaume Gil-Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials: “Nouvelles perspectives de la recherche scientifique en économie et gestion”; Excm. Sr. Dr. Rafel Orozco i Delcós, Doctor en Medicina i Cirurgia: “L'impacte mèdic i social de les cèl·lules mare”; Excma. Sra. Dra. Anna Maria Carmona i Cornet, Doctora en Farmàcia: “Nouvelles stratégies oncologiques”; Excm. Sr. Dr. Pere Costa i Batllori, Doctor en Veterinària: “Les résistences bactériennes a les antibiotiques”. 2005.

Los procesos de concentración empresarial en un mercado globalizado y la consideración del individuo (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Fernando Casado Juan, Doctor en Ciències Econòmiques

i Empresariales, i contestació de l'Excm. Sr. Dr. Josep Ma. Costa i Torres, Doctor en Ciències Químiques) 2005.

"Son nou de flors els rams li renc" (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jaume Vallcorba Plana, Doctor en Filosofia i Lletres (Secció Filologia Hispànica), i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. José Enrique Ruíz-Domènec, Doctor en Filosofia i Lletres) 2005.

Historia de la anestesia quirúrgica y aportación española más relevante (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Vicente A. Gancedo Rodríguez, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Llort i Brull, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales) 2006.

El amor y el desamor en las parejas de hoy (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Paulino Castells Cuixart, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Joan Trayter i Garcia, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales) 2006.

El fenomen mundial de la deslocalització com a instrument de reestructuració empresarial (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Alfredo Rocafort i Nicolau, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Isidre Fainé i Casas, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales) 2006.

Biomaterials per a dispositius implantables en l'organisme. Punt de trobada en la Historia de la Medicina i Cirurgia i de la Tecnologia dels Materials (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Anton Planell i Estany, Doctor en Ciències Físiques, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Pere Costa i Batllori, Doctor en Veterinària) 2006.

La ciència a l'Enginyeria: El llegat de l'école polytechnique. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Xavier Oliver i Olivella, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Pla i Carrera, Doctor en Matemàtiques) 2006.

El voluntariat: Un model de mecenatge pel segle XXI. (Discurs d'ingrés de l'acadèmica de número Excma. Sra. Dra. Rosamarie Cammany Dorr, Doctora en Sociologia de la Salut, i contestació per l'Excma. Sra. Dra. Anna Maria Carmona i Cornet, Doctora en Farmàcia) 2007.

El factor religioso en el proceso de adhesión de Turquía a la Unión Europea. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Maria Ferré i Martí, Doctor en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Carlos Dante Heredia García, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2007.

Coneixement i ètica: reflexions sobre filosofia i progrés de la propedèutica mèdica. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Màrius Petit i Guinovart, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Gil i Ribas, Doctor en Teologia) 2007.

Problemática de la familia ante el mundo actual. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic honorari Excm. Sr. Dr. Gustavo José Noboa Bejarano, Doctor en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Paulino Castells Cuixart, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2007.

Alzheimer: Una aproximació als diferents aspectes de la malaltia. (Discurs d'ingrés de l'acadèmica honoraria Excma. Sra. Dra. Nuria Durany Pich, Doctora en Biologia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate, Doctor-Enginyer de Camins, Canals i Ports) 2008.

Guillem de Guimerà, Frare de l'hospital, President de la Generalitat i gran Prior de Catalunya. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic honorari Excm. Sr. Dr. Josep Maria Sans Travé, Doctor en Filosofia i Lletres, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. D. José E. Ruiz Domènec, Doctor en Filosofia Medieval) 2008.

La empresa y el empresario en la historia del pensamiento económico. Hacia un nuevo paradigma en los mercados globalizados del siglo XXI. (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Guillermo Sánchez Vilariño, Doctor Ciències Econòmiques i Financeres, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Jaume Gil Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques i Financeres) 2008.

Incertesa i bioenginyeria (Sessió Acadèmica dels acadèmics corresponents Excm. Sr. Dr. Joaquim Gironella i Coll, Doctor en Medicina i Cirurgia amb els ponents Excm. Sr. Dr. Joan Anton Planell Estany, Doctor en Ciències Físiques, Excma. Sra. Dra. Anna M. Gil Lafuente, Doctora en Ciències Econòmiques i Financeres i Il·lm. Sr. Dr. Humberto Villavicencio Mavrich, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2008.

Els Ponts: Història i repte a l'enginyeria estructural (Sessió Acadèmica dels acadèmics numeraris Excm. Sr. Dr. Xavier Oliver Olivella, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, i Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, amb els Ponents Il·lm. Sr. Dr. Angel C. Aparicio Bengoechea, Professor i Catedràtic de Ponts de l'escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Il·lm. Sr. Dr. Ekkehard Ramm, Professor, institute Baustatik) 2008.

Marketing político y sus resultados (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Francisco Javier Maqueda Lafuente, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials i contestació per l'acadèmica de número Excm. Sra. Dra. Anna M. Gil Lafuente, Doctora en Ciències Econòmiques i Financeres) 2008.

Modelo de predicción de "Enfermedades" de las Empresas a través de relaciones Fuzzy (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Antoni Terceño Gómez, Doctor en Ciències Econòmiques i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Paulino Castells Cuixart, Doctor en Medicina) 2009.

Células Madre y Medicina Regenerativa (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Juan Carlos Izpisúa Belmonte, Doctor en Farmàcia i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Joaquim Gironella i Coll, Doctor en Medicina) 2009.

Financiación del déficit externo y ajustes macroeconómicos durante la crisis financiera El caso de Rumania (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Mugur Isarescu, Doctor en Ciències Econòmiques, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Alfredo Rocafort Nicolau, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials) 2009.

El legado de Jean Monnet (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excm. Sra. Dra. Teresa Freixas Sanjuán, Doctora en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Fernando Casado Juan, Doctor en Ciències Econòmiques) 2010.

La economía china: Un reto para Europa (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jose Daniel Barquero Cabrero, Doctor en Ciències Humanes, Socials i Jurídiques, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Alfredo Rocafort Nicolau, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials) 2010.

Les radiacions ionitzants i la vida (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Albert Biete i Solà, Doctor en Medicina, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. David Jou i Mirabent, Doctor en Ciències Físiques) 2010.

Gestió del control intern de riscos en l'empresa postmoderna: àmbits econòmic i jurídic (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Ramon Poch i Torres, Doctor en Dret i Ciències Econòmiques i Empresariales, i contestació per l'acadèmica de número Excma. Sra. Dra. Anna Maria Gil i Lafuente, Doctora en Ciències Econòmiques i Empresariales) 2010.

Tópicos típicos y expectativas mundanas de la enfermedad del Alzheimer (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Rafael Blesa, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Llorit i Brull, Doctor en Ciències econòmiques i Dret) 2010.

Los Estados Unidos y la hegemonía mundial: ¿Declive o reinvencción? (Discurs d'ingrés de l'acadèmic corresponent Excm. Sr. Dr. Mario Barquero i Cabrero, Doctor en Economia i Empresa, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Alfredo Rocafort i Nicolau, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales) 2010.

El derecho del Trabajo encrucijada entre los derechos de los trabajadores y el derecho a la libre empresa y la responsabilidad social corporativa (Discurs d'ingrés de l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Manuel Subirana Canterell) 2011.

Una esperanza para la recuperación económica (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jaume Gil i Lafuente, Doctor en Econòmiques, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Gil i Ribas, Doctor en Teologia) 2011.

Certes i incertes en el diagnòstic del càncer cutani: de la biologia molecular al diagnòstic no invasiu (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Josep Malveyh, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Llorit, Doctor en Econòmiques i Dret) 2011.

Una mejor universidad para una economía más responsable (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Senén Barro Ameneiro, Doctor en

Ciències de la Computació i Intel·ligència, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Jaume Gil i Aluja, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials) 2012.

La transformació del món després de la crisi. Una anàlisi polièdrica i transversal (Sessió inaugural del Curs Acadèmic 2012-2013 on participen com a ponents: l'Excm. Sr. Dr. José Juan Pintó Ruiz, Doctor en Dret: “*El Derecho como amortiguador de la inequidad en los cambios y en la Economía como impulso rehumanizador*”, Excma. Sra. Dra. Rosmarie Cammany Dorr, Doctora en Sociologia de la Salut: “*Salut: mitjà o finalitat?*”, Excm. Sr. Dr. Àngel Aguirre Baztán, Doctor en Filosofia i Lletres: “*Globalización Económico-Cultural y Repliegue Identitario*”, Excm. Sr. Dr. Jaime Gil Aluja, Doctor en Econòmiques: “*La ciencia ante el desafío de un futuro progreso social sostenible*” i Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibañez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports: “*El reto de la transferencia de los resultados de la investigación a la industria*”), publicació en format digital www.reialacademiadoctors.cat, 2012.

La quantificació del risc: avantatges i limitacions de les assegurances (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numeraria Excma. Sra. Dra. Montserrat Guillén i Estany, Doctora en Ciències Econòmiques i Empresarials, i contestació per l'acadèmica de número Excma. Sra. Dra. M. Teresa Anguera i Argilaga, Doctora en Filosofia i Lletres-Psicologia) 2013.

El procés de la visió: de la llum a la consciència (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Rafael Ignasi Barraquer i Compte, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. José Daniel Barquero Cabrero, Doctor en Ciències Humanes, Socials i Jurídiques) 2013.

Formación e investigación: creación de empleo estable (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Mario Barquero Cabrero, Doctor en Economia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Dret) 2013.

El sagrament de l'Eucaristia: de l'Últim Sopar a la litúrgia cristiana antiga (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Armand Puig i Tàrrach, Doctor en Sagrada Escripura, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Jaume Vallcorba Plana, Doctor en Filosofia i Lletres) 2013.

Al hilo de la razón. Un ensayo sobre los foros de debate (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Enrique Tierno Pérez-Relaño, Doctor en Física Nuclear, y contestación por la académica de número Excm. Sra. Dra. Ana María Gil Lafuente, Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales) 2014.

**Colección Real Academia Europea de Doctores
Fundación Universitaria Eserp**

1. *La participació del Sistema Nerviós en la producció de la sang i en el procés cancerós* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Pere Gascón i Vilaplana, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per l'acadèmica de número Excm. Sra. Dra. Montserrat Guillén i Estany, Doctora en Ciències Econòmiques i Empresarials) 2014.
ISBN: 978-84-616-8659-9, Dipòsit Legal: B-5605-2014
2. *Información financiera: luces y sombras* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Emili Gironella Masgrau, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Derecho) 2014.
ISBN: 978-84-616-8830-2, Depósito Legal: B-6286-2014
3. *Crisis, déficit y endeudamiento* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. José Maria Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Juan Francisco Corona Ramón, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales) 2014.
ISBN: 978-84-616-8848-7, Depósito Legal: B-6413-2014
4. *Les empreses d'alt creixement: factors que expliquen el seu èxit i la seva sostenibilitat a llarg termini* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Oriol Amat i Salas, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresarials, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Santiago Dexeus i Trias de Bes, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2014.
ISBN: 978-84-616-9042-8, Dipòsit Legal: B-6415-2014

5. *Estructuras metálicas* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Joan Olivé Zaforteza, Doctor en Ingeniería Industrial y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Xabier Añoberos Trias de Bes, Doctor en Derecho) 2014.
ISBN: 978-84-616-9671-0, Depósito Legal: B-7421-2014
6. *La acción exterior de las comunidades autónomas* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Josep Maria Bové Montero, Doctor en Administración y Dirección de Empresas y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José María Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho) 2014.
ISBN: 978-84-616-9672-7, Depósito Legal: B-10952-201
7. *El eco de la música de las esferas. Las matemáticas de las consonancias* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Vicente Liern Carrión, Doctor en Ciencias Matemáticas (Física Teórica) y contestación por la académica de número Excma. Sra. Dra. Pilar Bayer Isant, Doctora en Matemáticas) 2014.
ISBN: 978-84-616-9929-2, Depósito Legal: B-11468-2014
8. *La media ponderada ordenada probabilística: Teoría y aplicaciones* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. José María Merigó Lindahl, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Josep Pla i Carrera, Doctor en Ciencias Matemáticas) 2014.
ISBN: 978-84-617-0137-7, Depósito Legal: B-12322-2014
9. *La abogacía de la empresa y de los negocios en el siglo de la calidad* (Discurso de ingreso de la académica numeraria Excma. Sra. Dra. María José Esteban Ferrer, Doctora en Economía y Empresa y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Carlos Dante Heredia García, Doctor en Medicina y Cirugía) 2014.
ISBN: 978-84-617-0174-2, Depósito Legal: B-12850-2014
10. *La ciutat, els ciutadans i els tributs* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Dret, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Enrique Tierno Pérez-Relaño, Doctor en Física Nuclear) 2014.
ISBN: 978-84-617-0354-8, Dipòsit Legal: B-13403-2014

11. *Organización de la producción: una perspectiva histórica* (Discurso de ingreso de los académicos numerarios Excmo. Sr. Dr. Joaquín Bautista Valhondo, Doctor en Ingeniería Industrial y del Excmo. Sr. Dr. Francisco Javier Llovera Sáez, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Derecho) 2014.
ISBN: 978-84-617-0359-3, Depósito Legal: B 13610-2014
12. *Correlación entre las estrategias de expansión de las cadenas hoteleras Internacionales y sus rentabilidades* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Onofre Martorell Cunill, Doctor en Economía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Josep Gil i Ribas, Doctor en Teología) 2014.
ISBN: 978-84-617-0546-7, Depósito Legal: B 15010-2014
13. *La tecnología, detonante de un nuevo panorama en la educación superior* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Lluís Vicent Safont, Doctor en Ciencias de la Información y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Daniel Barquero Cabrero, Doctor en Ciencias Humanas, Sociales y Jurídicas y Doctor en Administración y Alta Dirección de Empresas) 2014.
ISBN: 978-84-617-0886-4, Depósito Legal: B 16474-2014
14. *Globalización y crisis de valores* (Discurso de ingreso del académico de Honor Excmo. Sr. Dr. Lorenzo Gascón, Doctor en Ciencias Económicas y contestación por la académica de número Excmo. Sra. Dra. Ana María Gil Lafuente, Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales) 2014.
ISBN: 978-84-617-0654-9, Depósito Legal: B 20074-2014
15. *Paradojas médicas* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Venezuela Excmo. Sr. Dr. Francisco Kerdel-Vegas, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Lloret Brull, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho) 2014.
ISBN: 978-84-617-1759-0, Depósito Legal: B 20401-2014
16. *La formación del directivo. Evolución del entorno económico y la comunicación empresarial* (Discurso de ingreso de los académicos numerarios Excmo. Sr. Dr. Juan Alfonso Cebrián Díaz, Doctor

en Ciencias Económicas y Empresariales y del Excmo Sr. Dr. Juan María Soriano Llobera, Doctor en Administración y Dirección de Empresas y Doctor en Ciencias Jurídicas y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Fernando Casado Juan, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales) 2014.

ISBN:978-84-617-2813-8, Depósito Legal: B 24424-2014

17. *La filosofia com a cura de l'ànima i cura del món* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Francesc Torralba Roselló, Doctor en Filosofia i Doctor en Teologia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. David Jou i Mirabent, Doctor en Física) 2014.

ISBN: 978-84-617-2459-8, Dipòsit Legal: B 24425-2014

18. *Hacia una Teoría General de la Seguridad Marítima* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea, Doctor en Derecho y Doctor en Ingeniería Náutica y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Juan Francisco Corona Ramón, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales) 2015.

ISBN: 978-84-617-3623-2, Depósito Legal: B 27975-2014

Colección Real Academia Europea de Doctores

19. *Pensamiento Hipocrático, Biominimalismo y Nuevas Tecnologías. La Innovación en Nuevas Formas de Tratamiento Ortodóncico y Optimización del Icono Facial* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Luis Carrière Lluch, Doctor en Odontología y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Antoni Terceño Gómez, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales) 2015.

ISBN: 978-84-606-5615-9, Depósito Legal: B 3966-2015

20. *Determinantes de las Escuelas de Pensamiento Estratégico de Oriente y Occidente y su contribución para el Management en las Organizaciones del Siglo XXI.* (Discurso de ingreso del académico Correspondiente para Chile Excmo. Sr. Dr. Francisco Javier Garrido Morales, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Daniel Barquero

Cabrero, Doctor en Ciencias Humanas, Sociales y Jurídicas y Doctor en Administración y Alta Dirección de Empresas) 2015.

ISBN:978-84-606-6176-4, Depósito Legal: B 5867-2015

21. *Nuevos tiempos, nuevos vientos: La identidad mexicana, cultura y ética en los tiempos de la globalización.* (Discurso de ingreso del académico Correspondiente para México Excmo. Sr. Dr. Manuel Medina Elizondo, Doctor en Ciencias de la Administración, y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Daniel Barquero Cabrero, Doctor en Ciencias Humanas, Sociales y Jurídicas y Doctor en Administración y Alta Dirección de Empresas) 2015.
ISBN: 78-84-606-6183-2, Depósito Legal: B 5868-2015

22. *Implante coclear. El oído biónico.* (Discurso del ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joaquín Barraquer Moner, Doctor en Medicina y Cirugía) 2015.
ISBN: 978-84-606-6620-2, Depósito Legal: B 7832-2015

23. *La innovación y el tamaño de la empresa.* (Discurso del ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Carlos Mallo Rodríguez, Doctor en Ciencias Económicas y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José María Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho) 2015.
ISBN: 978-84-606-6621-9, Depósito Legal: B 7833- 2015

24. *Geologia i clima: una aproximació a la reconstrucció dels climes antics des del registre geològic* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Ramon Salas Roig, Doctor en Geologia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Enrique Tierno Pérez-Relaño, Doctor en Física Nuclear) 2015.
ISBN: 978-84-606-6912-8, Dipòsit Legal: B 9017-2015

25. *Belleza, imagen corporal y cirugía estética* (Discurso del ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Josep Maria Serra i Renom, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José María Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho) 2015.
ISBN: 978-84-606-7402-3, Depósito Legal: B 10757-2015

26. *El poder y su semiología* (Discurso del ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Michael Metzeltin, Doctor en Filología Románica y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joaquim Gironella i Coll, Doctor en Medicina y Cirugía) 2015.
ISBN: 978-84-606-7992-9, Depósito Legal: B 13171-2015

27. *Atentados a la privacidad de las personas* (Discurso de ingreso del académico de honor Excmo. Sr. Dr. Enrique Lecumberri Martí, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2015.
ISBN: 978-84-606-9163-1, Depósito Legal: B 17700-2015

28. *Panacea encadenada: La farmacología alemana bajo el yugo de la esvástica* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Francisco López Muñoz, Doctor en Medicina y Cirugía y Doctor en Lengua Española y Literatura y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2015.
ISBN: 978-84-606-9641-4, Depósito Legal: B 17701-2015

29. *Las políticas monetarias no convencionales: El Quantitative Easing*” (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Juan Pedro Aznar Alarcón, Doctor en Economía y Administración de Empresas y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Derecho) 2015.
ISBN: 978-84-608-299-1, Depósito Legal: B 25530-2015

30. *La utopía garantista del Derecho Penal en la nueva “Edad Media”* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Fermín Morales Prats, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José María Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho) 2015.
ISBN- 978-84-608-3380-2, Depósito Legal: B 26395-2015

31. *Reflexions entorn el Barroc* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Salvador de Brocà Tella, Doctor en Filosofia i lletres, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Josep Gil Ribas, Doctor en Teologia) 2016.
ISBN- 978-84-608-4991-9, Depósito Legal: B 30143-2015

32. *Filosofia i Teologia a Incerta Glòria. Joan Sales repensa mig segle de cultura catalana* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Josep-Ignasi Saranyana i Closa, Doctor en teologia i doctor en filosofia, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Francesc Torralba i Roselló, Doctor en teologia i doctor en filosofia) 2016.
ISBN- 978- 84- 608-5239-1, Depósito Legal: B 1473-2016

33. *Empresa familiar: ¿Sucesión? ¿Convivencia generacional?* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins, Doctor en Ingeniería y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN- 978 84 6085663-4, Depósito Legal: B 3910-2016

34. *Reflexiones y alternativas en torno a un modelo fiscal agotado.* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Antoni Durán-Sindreu Buxadé, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2016.
ISBN- 978-84-608-5834-8, Depósito Legal: B 4684-2016

35. *La figura del emprendedor y el concepto del emprendimiento.* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Antonio Pulido Gutiérrez, Doctor en Economía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. José Daniel Barquero Cabrero, Doctor en Ciencias Humanas, Sociales y Jurídicas y Doctor en Alta Administración de Empresas) 2016.
ISBN- 978-84-608-5926-0, Depósito Legal: B 4685-2016

36. *La Cirugía digestiva del siglo XXI* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Juan Carlos García-Valdecasas Salgado, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Xabier Añoveros Trias de Bes, Doctor en Derecho) 2016.
ISBN: 978-84-6086034-1, Depósito Legal: B 5802-2016

37. *Derecho civil, persona y democracia* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Alfonso Hernández-Moreno, Doctor en

- Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2016.
ISBN: 978-84-608-6838-5, Depósito Legal: B 7644-2016
38. *Entendiendo a Beethoven* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Francisco Javier Tapia García, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN: 978-84-608-7507-9, Depósito Legal: B 10567-2016
39. *Fútbol y lesiones de los meniscos* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Ramon Cugat Bertomeu, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN: 978-84-608-8578-8, Depósito Legal: B 12876-2016
40. *¿Hacia un nuevo derecho de gentes? El principio de dignidad de la persona como precursor de un nuevo derecho internacional* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Santiago J. Castellà Surribas, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2016.
ISBN: 978-84-608-8579-5, Depósito Legal: B 14877-2016
41. *L'empresa més enllà de l'obra estètica* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jordi Martí Pidelaserra, Doctor en Ciències Econòmiques i Empresariales, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. José Luis Salido Banús, Doctor en Dret) 2016.
ISBN: 978-84-608-9360-8, Depósito Legal: B 15757-2016
42. *El reto de mejorar la calidad de la auditoria* (Discurso de ingreso del académico correspondiente Excmo. Sr. Dr. Frederic Borràs Pàmies, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Emili Gironella Masgrau, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales) 2016.
ISBN: 978-84-608-9688-3, Depósito Legal: B 16347-2016

43. *Geografia, diffusione e organizzazione cristiana nei primi secoli del cristianesimo* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Angelo Di Berardino, Doctor en Teología - Doctor en Historia y Filosofía y contestación por el académico de número Excmo. y Mgfc. Sr. Rector Armand Puig i Tàrrach, Doctor en Sagrada Escritura) 2016.
ISBN: 978-84-617-5090-0, Depósito Legal: B 21706-2016

44. *Los cónsules de Ultramar y Barcelona* (Discurso de ingreso del académico correspondiente Excmo. Sr. Dr. Dr. Albert Estrada-Rius, Doctor en Derecho y Doctor en Historia y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Carlos Dante Heredia García, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN: 978-84-617-5337-6, Depósito Legal: B 21707-2016

45. *El implante dental y la Osteointegración* (Discurso de ingreso del académico correspondiente Excmo. Sr. Dr. Carlos Aparicio Magallón, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN: 978-84-617-5598-1, Depósito Legal: B-22187-2016

46. *La empresa social compitiendo en el mercado: principios de buen gobierno* (Discurso de ingreso del académico de número Excmo. Sr. Dr. José Antonio Segarra Torres, Doctor en Dirección de Empresas y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins, Doctor en Ingeniería Industrial) 2016.
ISBN: 978-84-617-5971-2, Depósito Legal: B-23123-2016

47. *Incertidumbre y neurociencias: pilares en la adopción de decisiones* (Discurso de ingreso del académico correspondiente Excmo. Sr. Dr. Jorge Bachs Ferrer, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Jaime Gil Aluja, Doctor en Ciencias Políticas y Económicas) 2016.
ISBN: 978-84-617-6138-8, Depósito Legal: B-23124-2016

48. *¿Puede el marketing salvar al mundo? Expectativas para la era de la escasez* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. José Luis Nueno Iniesta, Doctor of Business Administration y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins, Doctor en Ingeniería Industrial) 2016.
ISBN: 978-84-617-6499-0, Depósito Legal: B 24060-2016
49. *Calidad de vida de los pacientes afectados de cáncer de próstata según el tratamiento realizado* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Ferran Guedea Edo, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Albert Biete Sola, Doctor en Medicina y Cirugía) 2016.
ISBN: 978-84-617-7041-0, Depósito Legal: B 26030-2016
50. *Relazioni conflittuali nelle aziende familiari: determinanti, tipologie, evoluzione, esiti* (Discurso de ingreso del académico numerario Excmo. Sr. Dr. Salvatore Tomaselli, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Dirección de Empresa y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins, Doctor en Ingeniería Industrial) 2017.
ISBN: 978-84-617-7820-1, Depósito Legal: B 1712 -2017
51. *Sobre el coleccionismo. Introducción a la historia* (Discurso de ingreso del académico correspondiente Excmo. Sr. Dr. Manuel Puig Costa, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós, Doctor en Medicina y Cirugía) 2017.
ISBN: 978-84-617-7854-6, Depósito Legal: B 1713-2017
52. *Teoria de la semblança i govern universitari* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Jaume Armengou Orús, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, i contestació per l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports) 2017.
ISBN: 978-84-617-8115-7, Depósito Legal: B 2853- 2017
53. *Història de la malaltia i de la investigació oncològica. Retorn als orígens* (Discurs d'ingrés de l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Mariano Monzó Planella, Doctor en Medicina i Cirurgia, i contestació per

- l'acadèmic de número Excm. Sr. Dr. Joaquim Gironella Coll, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2017.
ISBN: 978-84-617-8179-9, Depósito Legal: B 2854-2017
54. *Diagnóstico precoz del Cáncer de Pulmón: El Cribado, una herramienta para avanzar en su curación* (Discurso de ingreso del académico de número Excmo. Sr. Dr. Laureano Molins López-Rodó, Doctor en Medicina y Cirugía y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós, Doctor en Medicina y Cirugía) 2017.
ISBN: 978-84-617-8457-8 , Depósito Legal: B 3937-2017
55. *Honor, crédito en el mercado y la exceptio veritatis* (Discurso de ingreso del académico de número Excmo. Sr. Dr. Felio Vilarrubias Guillet, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós, Doctor en Medicina y Cirugía) 2017.
ISBN: 978-84-617-8867-5 , Depósito Legal: B 6307-2017
56. *La vida és una llarga oxidació* (Discurs d'ingrés de l'acadèmica numerària Excma. Sra. Dra. Nicole Mahy Géhenne, Doctora en Farmàcia, i contestació per l'acadèmic de número Excm Sr. Dr. Rafael Blesa González, Doctor en Medicina i Cirurgia) 2017.
ISBN: 978-84-617-9179-8, Depósito Legal: B 6308-2017
57. *Salud periodontal y salud general: la alianza necesaria* (Discurso de ingreso de la académica numeraria Excma. Sra. Dra. Nuria Vallcorba Plana, Doctora en Odontología y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea, Doctor en Derecho y Doctor en Ingeniería Náutica) 2017.
ISBN: 978-84-617-9253-5, Depósito Legal: B 8541-2017
58. *Gobierno y administración en la empresa familiar* (Discurso de ingreso del académico de número Excmo. Sr. Dr. José Manuel Calavia Molinero, Doctor en Derecho y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Doctor en Derecho) 2017.
ISBN: 978-84-697-2296-1, Depósito Legal: B 10562-2017
59. *Darwin, Wallace y la biología del desarrollo evolutiva* (Discurso de ingreso del académico de número Excmo. Sr. Dr. Daniel Turbón

Borrega, Doctor en Filosofía y Letras y contestación por el académico de número Excmo. Sr. Dr. Felio Vilarrubias Guillamet, Doctor en Derecho) 2017.

ISBN: 978-84-697-2678-5, Depósito Legal: B 11574-2017



RAD Tribuna Plural. La revista científica

REVISTA 1 - Número 1/2014

Globalización y repliegue identitario, *Ángel Aguirre Baztán*. El pensament cristià, *Josep Gil Ribas*. El teorema de Gödel: recursivitat i indecidibilitat, *Josep Pla i Carrera*. De Königsberg a Göttingen: Hilbert i l'axiomatització de les matemàtiques, *Joan Roselló Moya*. Computerized monitoring and control system for ecopyrogenesis technological complex, *Yuriy P. Kondratenko, Oleksiy V.Kozlov*. Quelques réflexions sur les problèmes de l'Europe de l'avenir, *Michael Metzeltin*. Europa: la realidad de sus raíces, *Xabier Añoveros Trias de Bes*. Discurs Centenari 1914-2014, *Alfredo Rocafort Nicolau*. Economía-Sociedad-Derecho, *José Juan Pintó Ruiz*. Entrevista, *Jaime Gil Aluja*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 404.

REVISTA 2 - Número 2/2014 *Monográfico Núm.1*

I Acto Internacional: Global Decision Making.
2014: à la recherche d'un Humanisme renouvelé de El Greco à Nikos Kazantzakis, *Stavroula-Ina Piperaki*. The descent of the audit profession, *Stephen Zeff*. Making global lawyers: Legal Practice, Legal Education and the Paradox of Professional Distinctiveness, *David B. Wilkins*. La tecnología, detonante de un nuevo panorama universitario, *Lluís Vicent Safont*. La salida de la crisis: sinergias y aspectos positivos. Moderador: *Alfredo Rocafort Nicolau*. Ponentes: Burbujas, cracs y el comportamiento irracional de los inversores, *Oriol Amat Salas*. La economía española ante el hundimiento del sector generador de empleo, *Manuel Flores Caballero*. Tomando el pulso a la economía española: 2014, año de encrucijada, *José María Gay de Liébana Saludas*. Crisis económicas e indicadores: diagnosticar, prevenir y curar, *Montserrat Guillén i Estany*. Salidas a la crisis, *Jordi Martí Pidelaserra*. Superación de la crisis económica y mercado de trabajo: elementos dinamizadores, *José Luís Salido Banús*.

Indicadores de financiación para la gestión del transporte urbano: El fondo de comercio, El cuadro de mando integral: Una aplicación práctica para los servicios de atención domiciliaria, Competencias de los titulados en ADE: la opinión de los empleadores respecto a la

contabilidad financiera y la contabilidad de costes. Teoría de conjuntos clásica versus teoría de subconjuntos borrosos. Un ejemplo elemental comparativo. Un modelo unificado entre la media ponderada ordenada y la media ponderada. Predicting Credit Ratings Using a Robust Multi-criteria Approach.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 588.

REVISTA 3 - Número 3/2014

Taula rodona: Microorganismes i patrimoni. Preàmbulo, *Joaquim Gironella Coll*. L'arxiu Nacional de Catalunya i la conservació i restauració del patrimoni documental, *Josep Maria Sans Travé, Gemma Goikoechea i Foz*. El Centre de Restauració Béns Mobles de Catalunya (CRBMC) i les especialitats en conservació i restauració, *Àngels Solé i Gili*. La conservació del patrimoni històric davant l'agressió per causes biològiques, *Pere Rovira i Pons*. Problemàtica general de los microorganismos en el patrimonio y posibles efectos sobre la salud, *Maria dels Àngels Calvo Torras*. Beyond fiscal harmonisation, a common budgetary and taxation area in order to construct a European republic, *Joan- Francesc Pont Clemente*. El microcrédito. La financiación modesta, *Xabier Añoveros Trias de Bes*. Extracto de Stevia Rebaudiana. *Pere Costa Batllori*. Síndrome traumático del segmento posterior ocular, *Carlos Dante Heredia García*. Calculadora clínica del tiempo de doblaje del PSA de próstata, *Joaquim Gironella Coll, Montserrat Guillén i Estany*. Miguel Servet (1511-1553). Una indignació coherent, *Màrius Petit i Guinovart*. Liquidez y cotización respecto el Valor Actual Neto de los REITs Españoles (Las SOCIMI), *Juan María Soriano Llobera, Jaume Roig Hernando*. I Acte Internacional: Global decision making. Resum. Entrevista, *Professor Joaquim Barraquer Moner*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 376

REVISTA 4 - Número 4/2014

Sessió Acadèmica: La simetria en la ciència i en l'univers. Introducció, evocació del Dr. Jaume Vallcorba Plana, *David Jou Mirabent i Pilar Bayer i Isant*. La matemàtica de les simetries, *Pilar Bayer i Isant*, l'Univers

i les simetries trencades de la física, *David Jou Mirabent*. Sessió Acadèmica: La financiación de las grandes empresas: el crédito sindicado y el crédito documentario. Los créditos sindicados, *Francisco Tusquets Trias de Bes*. El crédito documentario. Una operación financiera que sustituye a la confianza en la compraventa internacional, *Xabier Añoveros Trias de Bes*. Sessió Acadèmica: Vida i obra d'Arnau de Vilanova. Introducció, *Josep Gil i Ribas*. Arnau de Vilanova i la medicina medieval, *Sebastià Giralt*. El *Gladius Iugulans Thomatistas* d'Arnau de Vilanova: context i tesis escatològiques, *Jaume Mensa i Valls*. La calidad como estrategia para posicionamiento empresarial, *F. González Santoyo*, *B. Flores Romero* y *A.M. Gil Lafuente*. Etnografía de la cultura de una empresa, *Ángel Aguirre Baztán*. L'inconscient, femení i la ciència, *Miquel Bassols Puig*. Organización de la producción: una perspectiva histórica, *Joaquim Bautista Valhondo* y *Francisco Javier Llovera Sáez*. La quinoa (*Chenopodium quinoa*) i la importancia del seu valor nutricional, *Pere Costa Batllori*.

El Séptimo Arte, *Enrique Lecumberri Martí*. "Consolatio" pel Dr. Josep Casajuana i Gibert, *Rosmarie Cammany Dorr*, *Jaume Gil Aluja* i *Josep Joan Pintó Ruiz*. The development of double entry: An example of the International transfer of accounting technology, *Christopher Nobes*. Entrevista, *Dr. Josep Gil Ribas*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 460

REVISTA 5 - Número 1/2015

Sessió Acadèmica: Salut, economia i societat. Presentació, *M. dels Àngels Calvo Torras*. Descripción y valoración crítica de los diferentes sistemas sanitarios en Europa, *Joaquim Gironella Coll*. Efectos económicos en el sistema público de salud del diagnóstico precoz de las enfermedades, *Ana María Gil Lafuente*. Estar sano y encontrarse bien: El reto, *Rosmarie Cammany Dorr*. What is the greatest obstacle to development? *Alba Rocafort Marco*. Aceleradores globales de la RSE: Una visión desde España, *Aldo Olcese Santoja*. Zoonosis transmitidas por mascotas. Importancia sanitaria y prevención, *M. dels Àngels Calvo Torras* y *Esteban Leonardo Arosemena Angulo*. Seguretat alimentària dels aliments d'origen animal. Legislació de la Unió Europea sobre la fabricació de pinsos, *Pere Costa Batllori*. Panacea encadenada: La farmacología alemana

bajo el III Reich y el resurgir de la Bioética, *Francisco López Muñoz*. Laicidad, religiones y paz en el espacio público. Hacia una conciencia global, *Francesc Torralba Roselló*. Inauguración del Ciclo Academia y Sociedad en el Reial Cercle Artístic de Barcelona. Entrevista, *Dr. José Juan Pintó Ruiz*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 356

REVISTA 6 - Número 2/2015

Sessió Acadèmica: Subrogación forzosa del acreedor. Presentación, *José Juan Pintó*. La subrogación Forzosa del acreedor: Concepto, Naturaleza, Finalidad y Efectos, *Alfonso Hernández Moreno*. La utilización de la subrogación forzosa en la práctica: Aspectos relevantes y controvertidos, *Francisco Echevarría Summers*. Methods of Modeling, Identification and Prediction of Random Sequences Base on the Nonlinear Canonical Decomposition, *Igor P. Atamanyuk, Yuriy P. Kondratenko*. Rien n'est pardoné!. *Stravroula-Ina Piperaki*. Seguretat alimentària dels aliments d'origen animal. Legislació de la Unió Europea sobre la fabricació de pinsos II. Pinsos ecològics, *Pere Costa Batllori*. The relationship between gut microbiota and obesity, *Carlos González Núñez, M. de los Angeles Torras*. Avidesa i fulgor dels ulls de Picasso, *David Jou Mirabent*. Problemática de la subcontratación en el sector de la edificación, *Francisco Javier Llovera Sáez, Francisco Benjamín Cobo Quesada y Miguel Llovera Ciriza*. Jornada Cambio Social y Reforma Constitucional, *Alfredo Rocafort Nicolau, Teresa Freixes Sanjuán, Marco Olivetti, Eva Maria Poptcheva, Josep Maria Castellà y José Juan Pintó Ruiz*. Inauguración del ciclo "Academia y Sociedad" en el Reial Cercle Artístic de Barcelona: Nuevas amenazas. El Yihadismo, *Jesús Alberto García Riesco*. Presentación libro "Eva en el Jardín de la Ciencia", *Trinidad Casas, Santiago Dexeus y Lola Ojeda*. "Consolatio" pel Dr. Jaume Vallcorba Plana, *Xabier Añoveros Trias de Bes, Ignasi Moreta, Armand Puig i Tàrrach*. Entrevista, *Dr. David Jou Mirabent*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 400

REVISTA 7 - Número 3/2015 *Monográfico Núm.2*

II Acto Internacional: Congreso Internacional de investigación “Innovación y Desarrollo Regional”. Conferencia Inaugural: Lecciones de la crisis financiera para la política económica: austeridad, crecimiento y retos de futuro, *Aznar Alarcón, P., Gay de Liébana Saludas, J.M., y Rocafort Nicolau, A.*

Eje Temático 1. Gestión estratégica de las organizaciones: Diseño, operación y gestión de un modelo de negocio innovador, *Medina Elizondo, M. y Molina Morejón, M.* Matriz insumo producto como elemento de estrategia empresarial, *Towns Muñoz, J.A., y Tuda Rivas, R.* Valoración sobre la responsabilidad social de las empresas en la comarca lagunera, *De la Tejera Thomas, Y.E., Gutiérrez Castillo, O.W., Medina Elizondo, E., Martínez Cabrera, H., y Rodríguez Trejo, R.J.* Factores de competitividad relacionados con la internacionalización. Estudio en el estado de Coahuila, *González Flores. O., Armenteros Acosta, M del C., Canibe Cruz, F., Del Rio Ramírez, B.* La contextualización de los modelos gerenciales y la vinculación estratégica empresa-entorno, *Medina Elizondo, M., Gutiérrez Castillo, O., Jaramillo Rosales, M., Parres Frausto, A., García Rodríguez, G.A.* Gestión estratégica de las organizaciones. Los Estados Unidos de Europa, *Barquero Cabrero, J.D.* El análisis de la empresa a partir del Valor Añadido, *Martí Pidelaserra, J.* Factors influencing the decision to set up a REIT, *Roig Hernando, J., Soriano Llobera, J.M., García Cueto, J.I.*

Eje Temático 2: Gestión de la Innovación y desarrollo regional: Propuesta metodológica para la evaluación de ambientes de innovación empresariales. Aplicaciones en el estado de Hidalgo, México, *Gutiérrez Castillo, O.W., Guerrero Ramos, L.A., López Chavarría, S., y Parres Frausto, A.* Estrategias para el desarrollo de la competitividad del cultivo del melón en la comarca lagunera. *Espinoza Arellano, J de J., Ramírez Menchaca, A., Guerrero Ramos, L.A. y López Chavarría, S.* Redes de Innovación Cooperativa en la región lagunera. *Valdés Garza, M., Campos López, E., y Hernández Corichi, A.* Ley general de contabilidad gubernamental. Solución informática para municipios menores de veinticinco mil habitantes, *Leija Rodríguez, L.* La innovación en la empresa como estrategia para el desarrollo regional, *González Santoyo, F., Flores Romero, B., y Gil Lafuente, A.M.* Aplicación de la Gestión del conocimiento a la cadena de suministro de la construcción. La calidad un reto necesario, *Llovera Sáez, F.J., y Llovera Ciriza, M.*

Eje Temático 3. Gestión del capital humano y cultura organizacional: Influencia del capital humano y la cultura emprendedora en la innovación como factor de competitividad de las pyme

industriales, *Canibe Cruz, F., Ayala Ortiz, I., García Licea, G., Jaramillo Rosales, M., y Martínez Cabrera, H.* Retos de la formación de empresarios competitivos de la región lagunera, México. Competencias estratégicas gerenciales y su relación con el desempeño económico en el sector automotriz de Saltillo. *Hernández Barreras, D., Villanueva Armenteros, Y., Armenteros Acosta, M. del C., Montalvo Morales, J.A. Facio Licera, P.M., Gutiérrez Castillo, O.W., Aguilar Sánchez, S.J., Parres Frausto, A., del Valle Cuevas, V.* Competencias estratégicas gerenciales y su relación con el desempeño económico en el sector automotriz de Saltillo, *Hernández Barreras, D., Villanueva Armenteros, Y., Armenteros Acosta, M. del C., Montalvo Morales, J.A.* Identificación y diseño de competencias laborales en las áreas técnicas de la industria textil en México. *Vaquera Hernández, J., Molina Morejón, V.M., Espinoza Arellano, J. de J.* Self-Perception of Ethical Behaviour. The case of listed Spanish companies, *García López, M.J., Amat Salas, O., y Rocafort Nicolau, A.* Descripción y valoración Económico-Sanitaria de los diferentes sistemas sanitarios en el espacio europeo, y de las unidades de hospitalización domiciliaria en las comunidades autónomas de España, *Gironella Coll, J.* El derecho público en el Quijote. Derecho de gentes y derecho político, *Añoveros Trias de Bes, X.*

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 558

REVISTA 8 - Número 4/2015

Sessió Acadèmica: l'Aigua, una visió interdisciplinària. Presentació, *M. dels Àngels Calvo Torres*. El agua: Características diferenciales y su relación con los ecosistemas, *M. dels Àngels Calvo Torres*. L'Aigua en l'origen i en el manteniment de la vida, *Pere Costa Batllori*. Planeta océano, pasado, presente y futuro desde una visión particular. Proyecto AQVAM. Aportación sobre el debate del agua. Fausto García Hegardt. Sesión Académica: Ingeniería y música. Presentación, *Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra*. Las comunicaciones móviles. Presente y futuro, *Ramon Agustí*. Sessió Acadèmica: Debat sobre la religió civil. Presentació, *Francesc Torralba Roselló*. La religió verdadera, *Josep Gil Ribas*. La religión civil, Ángel Aguirre *Baztán*, La religión en la que todos los hombres están de acuerdo, *Joan-Francesc Pont Clemente*. Aportació al debat sobre la religió, *Josep Gil Ribas*. El camino hacia la libertad: el legado napoleónico

en la independencia de México, *Enrique Sada Sandoval*. Los ungüentos de brujas y filtros de amor en las novelas cervantinas y el papel de Dioscórides de Andrés Laguna, *Francisco López Muñoz y Francisco Pérez Fernández*. La lingüística como economía de la lengua. *Michael Metzeltin*. Situación de la radioterapia entre las ciencias, *Santiago Ripol Girona*. Conferencia “Las Fuerzas Armadas y el Ejército de Tierra en la España de hoy”, *Teniente General Ricardo-Álvarez-Espejo García*. Entrevista, *Dr. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica: ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014, Págs. 410

REVISTA 9 - Número 1/2016

Sessió Acadèmica: Unitats canines d'odorologia. Usos actuals i noves perspectives, *M. dels Àngels Calvo i Lluís Pons Anglada*. La odisea de la voz. La voz y la ópera. Aspectos médico-artísticos. *Pedro Clarós, Marcel Gorgori*. Sessió Acadèmica: La bioeconomía, nou paradigma de la ciència. Presentación, *M. dels Àngels Calvo*, liEconomia ecològica: per una economia que faci les paus amb el planeta, *Jordi Roca*. Capital natural versus desarrollo sostenible, *Miquel Ventura*, Sesión Académicas Multidisciplinaria: Accidente nuclear de Chernóbil. El accidente de la central nuclear de Chernóbil. Controversias sobre los efectos sobre la salud 30 años después, *Albert Biete*. Los efectos sobre el medio animal, vegetal y microbiano, *M. dels Àngels Calvo*, El cost econòmic de l'accident de Txernòbil: una aproximació, *Oriol Amat*. La visión del ingeniero en el accidente y actuaciones reparativas posteriores, *Joan Olivé*. Chernóbil y Fukushima: La construcción diferencial mediática de una misma realidad, *Rosmarie Cammany*. El virreinato de la Nueva España y la Bancarrota del Imperio Español, *Enrique Sada Sandoval*. Mistakes and dysfunctions of “IRR” an alternative instrument “FYR”, *Alfonso M. Rodríguez*. El derecho y la justicia en la obra de Cervantes, *Xabier Añoveros Trias de Bes*. Arquitectura motivacional para hacer empresa familiar multigeneracional, *Miguel Angel Gallo*. La vida de Juan II de Aragón (1398-1479) tras la operación de sus cataratas, *Josep M. Simon*. PV Solar Investors Versus the kingdom of Spain: First state victory, at least 27 more rounds to go, *Juan M. Soriano y José Ignacio Cueto*. Entrevista, *Dra. M. dels Àngels Calvo Torras*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica ISSN 2385-345X
Depósito legal: B 12510-2014 Págs.418

REVISTA 10 - NÚMERO 2/2016 *Homenajes Núm. 1*

Presentación a cargo del Académico Numerario Excmo. Sr. Dr. Joan-Francesc Pont Clemente, Discurso de ingreso de la Académica de Honor Excma. Sra. Dra. Rosalía Arteaga Serrano. Trabajo aportado por la nueva Académica de Honor: *Jerónimo y los otros Jerónimos*. Presentación a cargo del Académico Numerario Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch. Discurso de ingreso de la Académica de Honor Excma. Sra. Dra. Leslie C. Griffith. Trabajos aportados por la nueva Académica de Honor: *Reorganization of sleep by temperatura in Drosophila requires light, the homeostat, and the circadian clock, A single pair of neurons links sleep to memory consolidation in Drosophila melanogaster, Short Neuropeptide F Is a Sleep-Promoting Inhibitory Modulator*. Presentación a cargo del Académico Numerario Excmo. Sr. Dr. Josep-Ignasi Saranyana Closa. Discurso de ingreso del Académico de Honor Excmo. Sr. Dr. Ernesto Kahan. Trabajo aportado por el nuevo Académico de Honor: *Genocidio*. Presentación a cargo del Académico Numerario Excmo. Sr. Dr. Juan Francisco Corona Ramon. Presentación del Académico de Honor Excmo. Sr. Dr. Eric Maskin. Trabajos aportados por el nuevo Académico de Honor: *Nash equilibrium and welfare optimality, The Folk theorem in repeated games with discounting or with incomplete information. Credit and efficiency in centralized and decentralized economies*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica ISSN 2385-345X
Depósito legal: B 12510-2014 Págs.384

REVISTA 11 - Número 3/2016

Sesión Académica: Medicamentos, genes y efectos terapéuticos. *M. dels Àngels Calvo. Joan Sabater Tobella*. Sessió Acadèmica: Ramon Llull (Palma, 1232-Tunis, 1316). Presentació, *Josep Gil Ribas*. Ramon Llull. Vida i obra, *Jordi Gayà Estelrich*. L'art com a mètode, *Alexander Fidora*. El pensament de Ramon Llull, *Joan Andreu Alcina*. Articles – Artículos: Los animales mitológicos como engendro de venenos y antídotos en la España Áurea: a propósito del basilisco y el unicornio en las obras literarias de Lope de Vega, *Cristina Andrade-Rosa, Francisco López-Muñoz*. El poder en la empresa: Potestas y Auctoritas, *Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins*. El efecto del Brexit en la validez de las cláusulas arbitrales existentes con Londres como sede del arbitraje y en la decisión de las partes de pactar a futuro cláusulas arbitrales con Londres como sede del

arbitraje, *Juan Soriano Llobera, José Ignacio García Cueto*. Desviaciones bajo el modelo de presupuesto flexible: un modelo alternativo, *Alejandro Pursals Puig*. Reflexiones en torno a la economía del conocimiento, *Leandro J. Urbano, Pedro Aznar Alarcón*. Lliurament del títol de Fill Il·lustre de Reus al Dr. Josep Gil i Ribas (21.09.2016), *Josep-Ignasi Saranyana Closa*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X, Edición electrónica ISSN 2385-345X
Depósito legal: B 12510-2014 Págs.316

REVISTA 12 - Número 4/2016 *Homenajes Núm.2*

Discurso de ingreso del Académico de Honor *Excmo. Sr. Dr. Aaron Ciechanover*, presentación a cargo del Académico Numerario *Excmo. Sr. Dr. Rafael Blesa González*. Discurso de ingreso del Académico de Honor *Excmo. Sr. Dr. Josep Maria Gil-Vernet Vila*, presentación a cargo del Académico de Número *Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós Blanch*. Discurso de ingreso del Académico de Honor del *Excmo. Sr. Dr. Björn O. Nilsson*, presentación a cargo de la Académica de Número *Excma. Sra. Dra. Maria dels Àngels Calvo Torres*. Discurso del Académico de Honor *Excmo. Sr. Dr. Ismail Serageldin*, presentación a cargo de la Académica de Honor, *Excma. Sra. Dra. Rosalía*.

Edición impresa ISSN: 2339-997X. Edición electrónica ISSN 2385-345X
Depósito Legal: B 12510-2014 Pags 272

REVISTA 13 - Número 5/2016

Debate: El impacto del BREXIT en la economía española y en el resto de países de la UE. *Oriol Amat Salas, Santiago José Castellà Surribas, Juan Francisco Corona Ramón y Joan-Francesc Pont Clemente*. Debate: Titanic, Cómo tomar imágenes a 3800 metros de profundidad. El corto viaje del Titanic- Seguridad marítima, antes y después del Titánic, *Jaime Rodrigo de Larrucea*. El naufragio del Titanic y sus enseñanzas, *Frederic Malagelada Benapres*. ¿Arqueología subacuática a 4000 metros de fondo?, *Pere Izquierdo i Tugas*. Los límites de la imagen submarina, *Josep Maria Castellví*. Conférence sur la mission Aout 2016 Sur l'Eclairage du Titanic, *Christian Petron*. Moderador del Debate, *Andrés Clarós Blanch*. Al grito de nación: Mompox y Cartagena,

precursoras en la independencia de Colombia, *Enrique Sada Sandoval*. Satisfacción de los alumnos con el plan de estudios de las licenciaturas en educación primaria y preescolar, *Rocío del Carmen López Muñiz*. Degradación ambiental del agua subterránea en el entorno de la gestión gubernamental de los recursos Hídricos, México, *José Soto Balderas*. La Formazione Generazionale nelle Aziende Familiari, *Salvatore Tomaselli*. La fagoterapia y sus principales aplicaciones en veterinaria, *Diego Morgades Gras, Francesc Josep Ribera Tarifa, Sandra Valera Martí y M. dels Àngels Calvo Torras*. Aproximació al món d'Àusias March, *Salvador de Brocà Tella*. Diseño estratégico para el reemplazo de equipo en la empresa, González Santoyo, F, F. Flores Romero y Gil Lafuente, Ana Maria. The end of accounting. Discurso de ingreso como Académico Correspondiente del Excmo. Sr. Dr. Baruch Lev y discurso de contestación del Excmo. Sr. Dr. Oriol Amat Salas. Entrevista, Dra. Miguel Ángel Gallo Laguna de Rins.

Edición impresa ISSN: 2339-997X. Edición electrónica ISSN 2385-345X

Depósito Legal: B 12510-2014 Pags 316





FELIO VILARRUBIAS GUILLAMET. Barcelona 1947. Doctor en Derecho «Cum Laude» por la Universidad Autónoma de Barcelona, Iuris Canonici Licentiam por la Universidad de Navarra. Diplomado en Organisations Régionales et Internationales por la Faculté Internationale pour l'Enseignement du Droit Comparé de Strasbourg. Profesor Titular de Derecho Mercantil en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Su actividad docente e investigadora en la disciplina del Derecho Mercantil se ha desarrollado, desde 1971 y entre otras, en las licenciaturas de Derecho y Ciencias Económicas, en el grado de Derecho, en el doble grado de ADE y Derecho, y en la diplomatura de Relaciones Laborales, en las correspondientes Facultades de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Ha impartido cursos y seminarios en la referida disciplina, en especial sobre Derecho de la Competencia y sobre Derecho Concursal, organizados por el Consejo General del Poder Judicial, Colegios de Abogados, entre otras instituciones.

Colegiado del Ilustre Colegio de Abogados de Barcelona. Titular del Bufete Vilarrubias, de Barcelona.

Árbitro del Tribunal Arbitral de Barcelona y de diversos Tribunales arbitrales.

Comendador de la Orden de Isabel la Católica.

Académico de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación.

Fundador y Secretario del Patronato de las Fundaciones “Talita Fundación Privada” y “Fundación Miguel Gil Moreno”, Patrono de la “Fundación Privada Talita Madrid” y Fundador y Presidente de la Asociación “Capacitas. Persona y Discapacidad”.

Autor de diversas obras y artículos, entre otros: “Consideraciones sobre la “unipersonalidad” en el Derecho societario”, “La eficacia del Convenio Concursal” en “Estudios sobre la Ley Concursal”, libro homenaje a Manuel Olivencia, y “La comisión liquidadora de acreedores en el ámbito concursal” en Cuadernos de Derecho Judicial.

“El ser humano está sujeto a dos evoluciones: la biológica y la cultural”

Daniel Turbón Borrega

1914 - 2014

Colección Real Academia Europea de Doctores



**Generalitat
de Catalunya**

