



17-26 MAYO 2021

CURSO VIRTUAL MADRID/DONOSTIA - SAN SEBASTIÁN

XVII CURSO DE AS.P.U.R. - UNIVERSIDAD DE DEUSTO



CEREBRO ACTIVO: VIVIR A PARTIR DE LOS 60

**XVII CURSO DE
AS.P.U.R.**

DEUSTO 2021

XVII CURSO DE AS.P.U.R. DEUSTO 2021

CONSEJO EDITORIAL DE AS.P.U.R.:

- Presidente:** *Manuela Martínez*
- Secretario general:** *Miguel Ángel de San José*
- Tesorera:** *M^a Jesús Maderuelo*
- Editores:** *José María de Ramón*
Mariano de Andrés
Enrique Otón
Celina Ortega
Olimpia de Andrés

© Asociación de Profesores Universitarios Jubilados

Foto de portada: Universidad de Deusto

Fotografías: autores de las ponencias

Edición:



Entidades colaboradoras:



ÍNDICE

<i>Presentación del libro por la presidente de ASPUR</i>	5
<i>Saludo de la Presidenta de la Asociación “Pedro Fabro” de Deusto</i>	7
<i>Salutación del Magnífico Sr. Rector de Deusto</i>	9
<i>Agradecimiento a las palabras de inauguración del Ilmo. Sr Vicerrector de Deusto</i>	11
Sentido del ocio al envejecer <i>Manuel Cuenca</i>	13
Grandes Unidades Geológicas de la Península Ibérica <i>Miguel Ángel de San José</i>	33
Competitividad en sociedades cada vez más longevas <i>Susana Franco</i>	61
El ferrocarril, factor de progreso y riqueza, también en el País Vasco <i>José M^a de Ramón</i>	73
¿Qué y para cuándo la singularidad tecnológica? <i>Anselmo del Moral</i>	93
Juntos contra el cáncer <i>Alfonso Fernández</i>	103

De los orígenes aristocráticos a la ciudad de las estrellas <i>Manuel Harina</i>	121
¿Por qué tanto empeño en ir a Marte? <i>José Luis Tejedor</i>	149
Siempre hay esperanza <i>Inocencio Cervera</i>	165
Agradecimiento a los ponentes del curso <i>Manuela Martínez</i>	187

PRESENTACIÓN



Queridos amigos:

Por fin tenemos en nuestras manos este pequeño libro que recoge todas y cada una de las conferencias que, ahora hace un año, nos impartieron los compañeros, tanto de la Universidad de DEUSTO y su Asociación “Pedro Fabro”, como de AS.P.U.R. que asumieron dar vida y sentido a nuestras XVII Jornadas de Estudio realizadas, de modo virtual, entre las mencionadas instituciones.

Como podéis comprobar con su lectura todos aquellos que, por unas razones o por otras, participasteis o no, la diversidad, el nivel y el interés suscitado por ellas, tuvo su razón de ser. El baño cultural que suponen estas Jornadas a iniciativa de AS.P.U.R, es reconocido por todos los que colaboran en su puesta en marcha, lo cual a cualquier miembro de nuestra Asociación, nos llena de orgullo.

Entreteneos leyéndolo y así, los que no participasteis, podréis pasar un buen rato y los que si participasteis, lo recordareis.

A fuer de ser sincera, tengo que reconocer que fui la primera sorprendida por la buenísima acogida que nos depararon todos, desde el Claustro de la Universidad de Deusto con su Rector Magnífico a la cabeza, la deferencia y dedicación del Vicerrector del Campus de San Sebastián, los miembros rectores de la Asociación Pedro Fabro y todos los que intervinieron en ellas.

Así mismo, la atención, deferencia y, hasta cariño, que nos transmitieron desde el Ayuntamiento de San Sebastián, tanto por parte del Alcalde como por la Concejal de Turismo, fueron dignos de mención por nuestra parte.

A los conferenciantes, todo nuestro agradecimiento por su dedicación, buen hacer y tiempo empleado. Puedo asegurarles que todos los participantes

en las Jornadas están inmensamente agradecidos por la trasmisión de conocimientos y el tiempo empleado en ello.

Por último, desear que dentro de muy poco, este agradecimiento podamos expresarlo a todos y cada uno de ellos, en persona y disfrutando juntos de paisajes vascos. ¡Estamos todos nosotros desando poder dar el debido cumplimiento a la parte que no pudimos completar en el momento oportuno.

Espero que de aquí en adelante, podamos seguir colaborando en otros eventos liderados por unos o por otros y, sobre todo, que esta amistad entre persona e instituciones, se pueda mantener y continuar en el tiempo.

Amigos, un abrazo muy entrañable para todos, en la seguridad de que, pronto, podrá ser presencial.

Manuela Martínez
Presidente de AS.P.U.R

SALUDO



Rosa Miren Pagola¹

Hace algo más de un año, un grupo de personas jubiladas de la Universidad de Deusto empezamos a desarrollar la idea de crear una Asociación que, vinculada a ella, diera acogida a todas sus personas jubiladas que lo desearan. Las razones que nos motivaron a llevar adelante el proyecto fueron de índole varia. Fundamentalmente, creímos importante dar continuidad a la relación de compañerismo y amistad, tejida a lo largo de los años vividos en un centro que siempre ha sido algo más que mero lugar de trabajo, y propiciada por una cultura institucional con su misión y sus valores. Una asociación que nos ofreciera un lugar en el que pudiéramos seguir encontrándonos, compartiendo vivencias y desarrollando actividades, desde la perspectiva que nos brinda esta nueva etapa de la vida. Sin olvidar, por supuesto, la posibilidad de atendernos e incluso ayudarnos en caso de necesidad.

Por otra parte, éramos conscientes del potencial que una jubilación activa ofrece a la persona misma y a la sociedad. Y entendimos que, con espíritu de colaboración, podía ser beneficioso establecer cauces dirigidos a dinamizar nuestra vida y a mantenerla socialmente comprometida. Ofrecer nuestra experiencia y conocimiento desde una perspectiva académica, social y humana a la propia Universidad y a otros agentes sociales, en defensa de un mundo más justo y solidario. En consecuencia, una vez acordados los fines y fijada la nominación de Pedro Fabro –santo jesuita, miembro fundador de la Orden que, por su formación y talante, así como por su aportación al grupo inicial, se nos reveló fuente de inspiración y faro para que nos alumbrara el camino–, ya podía ponerse en marcha el proyecto. Para finales del 2020 estaba todo en marcha, inscrita oficialmente y abierta para dar acogida a cuantos jubilados

¹ Rosa Miren Pagola, Presidenta de la Asociación de Personas Jubiladas de la Universidad de Deusto: Pedro Fabro

deustenses, pertenecientes al personal docente, al investigador y al de administración y de servicios lo desearan.

Quiso el azar que, mientras los responsables de las vocalías, cada uno desde la responsabilidad asignada, diseñaban diversas actividades y programas para ofrecer a los socios, de carácter lúdico, social, de formación e investigación y de compromiso social y voluntariado, surgió espontáneamente la posibilidad de implementar uno de los fines fijados en nuestros Estatutos: “Establecer relaciones y cooperar con asociaciones u organizaciones de carácter similar nacionales o internacionales”. Y es que ha resultado providencial que la Asociación de Profesores Universitarios jubilados, ASPUR, hubiera acordado celebrar el congreso bienal correspondiente al 2021 en San Sebastián, justamente en la Universidad de Deusto. Invitación que nos fue transferida por las autoridades deustenses, y que nosotros aceptamos con gran ilusión y agrado. Desde el primer momento sintonizamos las dos asociaciones y la relación y trato mantenidos durante estos meses en las numerosas reuniones online con la Presidente, Dña. Manuela Martínez, y con el Vocal de Relaciones Internacionales, Dn. José Luis Tejedor han sido en todo momento muy afables e inmejorables. Casi sin darnos cuenta, se fue organizando de modo armonioso el curso virtual: ponentes, temas, fecha, formato, etc. Por nuestra parte, los responsables del campus donostiarra, ambos especialistas en la organización de congresos, como son nuestro Vicepresidente, Manuel Harina, y la Vocal de campus de Donostia-San Sebastián, Marian Gurruchaga, han sido los artífices del diseño del programa y de la organización técnica del Curso.

Esta colaboración ha contado con un valor añadido. Nos ha ofrecido la posibilidad de conocer y trabajar conjuntamente con una Asociación afín, que marca el contrapunto a la nuestra todavía incipiente, ya que está avalada con una larga, modélica y muy fructífera trayectoria. Además de la cooperación, materializada en este Curso virtual, ha abierto desde el inicio un horizonte que esperamos dé, también en el futuro, resultados tan buenos y satisfactorios como los logrados hasta el momento. Y no me refiero solo al encuentro presencial que tendrá lugar en San Sebastián cuando la situación sanitaria y el momento lo permitan, sino a colaboraciones posteriores que, sin duda, siguiendo el espíritu que inspira a ambas Asociaciones, podamos mantener.

Finalmente, además de expresar nuestros cordiales parabienes y agradecimiento a la Asociación ASPUR, le deseamos que mantenga su brillante trayectoria, con la certeza de que así será y con nuestro compromiso de seguir fortaleciendo los lazos de hermandad y colaboración que con tanto gozo hemos iniciado.

Rosa Miren Pagola
Presidenta

CARTA DE SALUTACIÓN DEL RECTOR MAGNÍFICO DE LA UNIVERSIDAD DE DEUSTO



Para la Universidad de Deusto ha sido un gran placer acoger el XVII Congreso de la Asociación de Profesores Universitarios Jubilados (ASPUR). Aunque por motivo de la pandemia el encuentro se haya celebrado en remoto, no ha dejado por ello de ser una magnífica oportunidad de estrechar lazos con personas que mantienen su compromiso con la misión universitaria. Confío en que pronto el congreso propicie una visita a la ciudad de Donostia-San Sebastián y al campus de la Universidad de Deusto, sede oficial del encuentro.

El de Donostia-San Sebastián es un campus en expansión, con casi 2.000 alumnos, 200 profesores e investigadores, y 90 trabajadores no docentes. Inauguramos este año un nuevo edificio, que lleva el nombre de un ilustre vasco del s. XVIII: Manuel de Larramendi S.J. Nuestra oferta de estudios de grado y posgrado se distribuye en seis áreas: comunicación, derecho, empresa,

educación y deporte, área social y ciencias de la salud. Son en total 10 grados, 6 dobles grados, 3 másteres universitarios, y un programa de doctorado. Todo ello se complementa con la oferta más amplia del resto de nuestras sedes, entre las que destaca el campus de Bilbao, que multiplica por cuatro el tamaño del campus de Donostia-San Sebastián. La universidad de Deusto es una universidad de la Compañía de Jesús, sin ánimo de lucro, y que pone el acento en la promoción de la justicia y la reconciliación en todas las áreas en las que trabaja, desde el trabajo educativo y universitario.

Este congreso coincide con el inicio del Año Ignaciano que conmemora el 5º centenario de la Conversión de Ignacio de Loyola, un aniversario que nos sirve para subrayar nuestro compromiso con la transformación personal y de la sociedad. Un congreso titulado “Cerebro Activo: Vivir a partir de los 60” coincide plenamente con la fuerte llamada que nuestra universidad siente hoy hacia la formación continua y el aprendizaje a lo largo de la vida. Colaboramos con administración pública y con empresas para ofrecer formación específica a colectivos que lo necesitan en sus carreras profesionales, pero también queremos responder a las necesidades de personas jubiladas que disponen de tiempo y nuevos intereses, también formativos. Deustobide es un programa de formación de ese tipo emblemático en Bilbao, y estamos ahora trabajando en nuevos proyectos de esta naturaleza, aprovechando las posibilidades de comunicación que la tecnología nos ofrece.

Quisiera aprovechar para saludar la creación de la Asociación Pedro Fabro de personas jubiladas de la Universidad de Deusto, un acontecimiento que viene a ocupar un importante vacío. Este congreso es también de alguna manera la puesta de largo de esta asociación que, conociendo a las personas implicadas, se convierte en una inmejorable embajadora de nuestra institución. Gracias a todos los implicados en la organización de este congreso, que deja un magnífico fruto en conocimiento y divulgación, como demuestra el presente volumen. Siempre que leamos sus páginas recordaremos las difíciles circunstancias en las que se produjo este evento. Traeremos también a la memoria a muchas personas que ya no están con nosotros a causa del COVID-19. Sirva el éxito de este congreso de sentido homenaje a todas ellas.

José María Guibert S.J.
Rector



Estimado compañero /amigo:

Te doy las gracias más sinceras por tu actitud y tus palabras en el acto de inauguración de nuestro XVII Curso de AS.P.U.R. que, como bien sabes, tu Universidad nos ha prestado su colaboración inestimable para llevar a cabo la primera parte, la que da sentido a todos nuestros cursos realizados en todos los años anteriores, la parte académica.

Todos sabemos que el complemento a todas las conferencias impartidas ha sido siempre lo que aún nos falta: recorrer juntos todos los intervinientes, la tierra que nos ha brindado su apoyo en dicha realización. Esta vez, en contra de la costumbre y de nuestros deseos, ha sido imposible llevarlo a cabo en los mismos días, pero no por ello vamos a desecharlo, sino que lo realizaremos en cuanto la situación que estamos viviendo en todo nuestro país y en todo el mundo, nos permita movernos. Lo estamos deseando y lo haremos ¡seguro!

Hasta que podamos conocernos en persona, te ruego que trasmitas a todos los compañeros de esa importante Universidad, al Rector y a ti mismo, nuestro recuerdo, agradecimiento y satisfacción por el trabajo realizado y, esperamos con ilusión el que aún nos queda por realizar juntos en un futuro. Por nuestra parte, estamos deseando seguir colaborando en distintos proyectos y seguir estando a vuestra altura.

Deseando disfrutar en persona de vuestra compañía, me pongo a vuestra disposición para todo lo que surja.

Afectuosamente

Madrid, 7 de junio de 2021

Manuela Martínez
Presidente de AS.P.U.R



SENTIDO DEL OCIO AL ENVEJECER

Dr. Manuel Cuenca¹

Universidad de Deusto

Deseo que mis primeras palabras sean para agradecer a A.S.P.U.R. la oportunidad que me ofrece de compartir estas reflexiones, gracias al acuerdo de colaboración con la Asociación de personas jubiladas de la Universidad de Deusto, Pedro Fabro, de la que formo parte. Si hablar de ocio tras la jubilación ya es, en sí mismo, un tema de interés para quienes disfrutan de esa etapa de la vida, reflexionar sobre el sentido de ese ocio puede ser aún más sugerente, aunque no sea algo habitual. La generación de jubilados actuales está más habituada a hablar de trabajo que de ocio. Todavía conservamos la idea de que el ocio es algo cercano a la ociosidad, que nos separa de la vida seria y nos sumerge en una especie de limbo en el que el tiempo pasa agradablemente, pero con escasa entidad.

Si nos paramos a pensarlo más detenidamente, es probable que estuviéramos de acuerdo en afirmar que ocio es hacer algo que nos gusta. El verdadero ocio da sentido a la vida a través de acciones que, habitualmente, consideramos de menor importancia, pero que nos motivan y nos dan ganas de vivir. Esta idea no es nueva, pero se convierte en novedosa si la analizamos desde el

¹ Manuel Cuenca Cabeza es Catedrático Emérito de la Universidad de Deusto y la persona que introduce los Estudios de Ocio en la universidad española al fundar, en 1988, el Instituto de Estudios de Ocio de Deusto (Bilbao), del que fue director hasta septiembre de 2011. Es autor de 32 libros, además de numerosos capítulos de libro y artículos de investigación sobre el tema del ocio. En su larga trayectoria profesional como docente, investigador y conferenciante, destaca haber sido el promotor de las redes de investigación Otium (Iberoamérica) y OcioGune (España), centradas en el estudio del ocio como factor de desarrollo humano.

punto de vista del empoderamiento y la superación de las barreras personales y sociales que nos plantea el envejecimiento activo y saludable. Este es el tema que me gustaría tratar aquí y, para que esa reflexión sea posible, conviene que iniciemos un proceso de pensamiento que comenzaré en el concepto de ocio, seguiré con la función que tiene a la hora de envejecer, pasando a explorar el sentido que justifica su razón de ser.

Lo que entendemos por ocio

Centrado ya el tema que trataré, es importante que aclaremos lo que se entiende aquí por ocio y, posteriormente, cuáles son las funciones específicas que le atribuimos a la hora de envejecer. Respecto a la primera cuestión, podemos decir que ocio es todo aquello que realizamos de un modo libre y sin una finalidad utilitaria, por el mero hecho de que disfrutamos con ello. Esta definición tan sencilla nos permite aclarar que las experiencias de ocio no se producen espontáneamente, sino que están ligadas a unas determinadas condiciones que confluyen en una acción y un tiempo concreto: libertad (en cualquiera de sus grados), gratuidad (en el sentido de no buscar un provecho de carácter utilitario) y motivación (hacer algo que me gusta, que me interesa especialmente). Esta última condición a nadie se le oculta que está relacionada con nuestro mundo de valores. Lo que nos gusta y atrae nuestro interés personal está asociado a lo que valoramos.

Ahora debo aclarar que el ocio que se defenderá aquí llevará añadido el adjetivo de valioso. Lo que significa que lo consideramos algo diferente al mero entretenimiento o pasar el rato, aunque sea de un modo divertido. El ocio valioso se refiere a aquellas experiencias en las que la satisfacción es más importante que la diversión y la implicación personal importa más que el mero pasar el tiempo. El ocio valioso del que hablamos también se puede entender como un ámbito de desarrollo humano, resistencia ante las adversidades y encuentro consigo mismo. Las experiencias de ocio valioso van más allá de la realización de unas actividades concretas (un viaje, leer un libro, jugar un partido...), para convertirse en vivencias complejas que se incardinan en el tiempo y adquieren su sentido personal en el diálogo de nuestro presente, con el pasado y el inmediato futuro.

Ocio valioso es la afirmación de un ocio con valores positivos para las personas y las comunidades, un ocio basado en el reconocimiento de la importancia de las experiencias satisfactorias y su potencial de desarrollo social. El adjetivo “valioso” enfatiza aquí el carácter beneficioso que se reconoce a

la práctica de determinados ocios y a su potencial de desarrollo humano, lo que no excluye otros tipos de desarrollo. El ocio valioso, en cuanto necesidad humana de disfrute, distanciamiento de la realidad y realización personal y comunitaria, adopta diferentes modos de satisfacción en función de las mentalidades, tradiciones y culturas de los diferentes pueblos; algo que, en ningún caso, se puede obviar.

De ahí que, a primera vista, no podamos confundir el ocio valioso con aquel que más vale económicamente, como a veces tendemos a pensar. Se trata de aquel que aporta las mayores posibilidades de mejora al ser humano. El ocio valioso no depende de la oferta y la demanda, sino que es plurifacético y diverso, dependiendo de la percepción de los practicantes y de los valores y potencialidades que, objetivamente, desarrolla; trasciende el concepto de actividad situando al sujeto en un ámbito distinto de carácter experiencial.

Vertientes del ocio valioso

El ocio valioso va más allá de la diversión y el entretenimiento; se centra en el desarrollo personal integral y la potenciación de valores a través de dos horizontes de sentido: superación y prevención. Dos modos de mirar hacia el futuro, diferentes en cada una de las etapas de la vida, que sustentan un hilo de continuidad y correspondencia entre el presente y el futuro. El presente, donde el ocio se asocia a la satisfacción y el disfrute de lo que hacemos, y el futuro, en cuanto horizonte de mejora, superación o prevención de situaciones indeseadas. A estos horizontes de sentido del ocio valioso los vamos a llamar aquí Vertientes y, como se ha señalado, son dos: Ocio Valioso Recreativo, caracterizado por la mirada hacia el presente, y Ocio Valioso Re-creativo, orientado hacia el futuro. Uno y otro son vertientes de una misma realidad, algo semejante a lo que ocurre con las dos caras de una misma moneda. Antes de pasar a otra idea interesa que proceda a aclarar el sentido de estos conceptos.

Ocio Valioso Recreativo

El Ocio Valioso Recreativo tiene la función de aliviarnos de los sinsabores de la vida cotidiana, de hacer algo que nos proporcione satisfacción y nos dé alegría. Soy consciente de que el concepto Ocio Valioso Recreativo hace referencia a Recreación, una palabra que se usa en muchos países de Latinoamérica con múltiples significados, que ha tenido y sigue teniendo interferencias con la palabra ocio. De hecho Recreación es un término que apenas he utilizado

en mis escritos a causa de su multiplicidad de sentidos y porque mi interés siempre fue el estudio del ocio humanista; un ocio que tiene su origen en la Grecia clásica y, con distintos matices y filtros, ha llegado hasta nuestros días. Por eso quisiera aclarar que Ocio Valioso Recreativo, en el sentido que se utiliza aquí, solo puede entenderse en el horizonte de búsqueda de lo satisfactorio, la realización de acciones por el disfrute que me proporcionan. Considerando el diccionario de la RAE, podríamos decir que el

Ocio Valioso Recreativo se asienta en la línea de significación de “divertir, alegrar o deleitar”, que habitualmente se plantea desde el punto de vista del presente.

Ocio Valioso Re-creativo

El Ocio Valioso Re-creativo respondería al primer significado que señala la

RAE respecto al término recrear: “Crear o producir de nuevo algo”, es decir, efecto y acción de re-crear, dar vida, volver a crear algo o, como entendiera el ocio el pedagogo Albert J.J.Kriekemans (1973: 525), algo que nos re-cree, que restablezca la voluntad y el valor de vivir. A lo largo de este escrito utilizaremos la denominación de Ocio Valioso Re-creativo para expresar la idea de un ocio procesual orientado hacia el futuro, con un horizonte de mejora, superación o prevención. En la práctica se caracteriza por la búsqueda de metas a medio o largo plazo; algo que, en el ámbito del ocio, es propio del desarrollo de las aficiones. Su rasgo específico, respecto al Ocio Valioso Recreativo, es que se orienta al cuidado de sí mismo, un concepto que se desarrollará más adelante. El Ocio Valioso Re-creativo se fundamenta en el mantenimiento de lo que se tiene, la prevención de lo que no se quiere y la lucha contra las barreras y estereotipos que dificultan vivir una vida digna.

Una realidad multidimensional

Los conceptos que acabo de presentar nos invitan ahora a descender al mundo de la práctica; porque las actividades de ocio pueden ser infinitas y dependen, como se ha venido diciendo, de cada una de las personas y sus circunstancias.

A finales de los años 90, cuando organizábamos el VI Congreso Mundial de Ocio que tuvo lugar en el año 2000 en Bilbao, se diseñó una imagen que representa la multiplicidad de posibilidades del ocio valioso y llegamos a la

conclusión de que era posible hacerlo a través de un conjunto formado por cinco letras O, cada una de un color y un tamaño distinto. El color lo asociábamos con el simbolismo de las vivencias y el tamaño aludía al dinamismo con el que se presentan las experiencias de ocio, que varían de intensidad y frecuencia en las distintas etapas de la vida, aunque todas ellas son importantes en un momento u otro.

Los nombres que le atribuimos a cada una de las O que, desde nuestro punto de vista, simbolizan la multiplicidad de campos y dimensiones de las experiencias de ocio, fueron los siguientes: Lúdica, Ambiental-ecológica,



Imagen de las cinco dimensiones del ocio valioso

Creativa, Festiva y Solidaria. Los explico brevemente a continuación.

La dimensión Lúdica, representada por una O amarilla, se refiere a las vivencias lúdicas y al ámbito de las experiencias relacionadas con el juego, tanto de niños como de adultos. Responde a cómo se divierten las personas en sus distintas fases de la vida, al lugar y los medios, a las relaciones que establecen, a la importancia o falta de interés por el mundo lúdico en general (Cuenca & Izaguirre, 2010). Se corresponde con el mundo de los juguetes, los hobbies, los deportes y los entretenimientos que se incorporan a los hábitos de vida, como ocurre actualmente con los parques de atracciones.

La dimensión creativa del ocio, asociada a una O azul, nos sitúa en experiencias relacionadas con la creatividad. Hace alusión al disfrute de procesos de recepción o creación cultural. Se corresponde con las vivencias de ocio unidas tradicionalmente al desarrollo de prácticas musicales, dramáticas, literarias, artesanales, pictóricas, folklóricas, etc. Es una dimensión que guarda una relación directa con el capital cultural de las personas y los grupos, siendo expresión de modos de vida, mentalidades, puntos de vista estéticos y, en muchos casos, planteamientos éticos. El desarrollo de la dimensión creativa

en personas y comunidades está muy relacionada con procesos formativos (Amigo Fernández de Arroyabe, 2000 y 2014), pero también con infraestructuras, recursos y posibilidades de comunicación y apertura (Cuenca, Lazcano, Landabidea, 2010; San Salvador del Valle, 2011).

La dimensión ambiental-ecológica del ocio, simbolizada por una O verde, tiene su núcleo en el contexto que, en este caso, es la condición esencial que hace posibles determinadas experiencias. Se relaciona, por una parte, con el entorno físico, social, cultural, personal y comunitario; por otra, con la vivencia de un ocio asociado a la naturaleza. La dimensión ambiental-ecológica tiene que ver con el entorno de ocio en los hogares, pero también con el atractivo de determinados lugares, plazas, parques, barrios o ciudades enteras (Lazcano & Doistua, 2010). Es una dimensión vinculada al disfrute al aire libre y al turismo, un desplazamiento en el que se busca estar o conocer un lugar determinado por sus características (Goytia, 2008). Igualmente tiene que ver con vivencias en parques naturales o actividades al aire libre.

La dimensión festiva, mostrada a través de una O roja, se refiere a las experiencias extraordinarias que tienen lugar gracias a las fiestas. La fiesta, entendida como manifestación extraordinaria de ocio, permite llevar a cabo vivencias que se apartan de lo racional y facilitan la cohesión comunitaria (Cuenca, 2000; San Salvador del Valle, 2010). La dimensión festiva del ocio es un signo de identificación de las comunidades, que visualiza la realidad desde una cara opuesta a la vida cotidiana, a la organización racional y a la rutina. La fiesta, como experiencia eminentemente grupal, permite hablar de ocio compartido y social frente al ocio individual en sí mismo.

Finalmente, la dimensión solidaria, representada por una O morada, nos lleva a hablar de un ocio entendido como satisfacción producida por el hecho de ayudar desinteresadamente a otros. Se concreta en la acción de grupos de voluntariado o asociaciones de ocio, abundantes en comunidades abiertas, en las que madura la responsabilidad y el compromiso (Caride & López, 2002). Su fundamento descansa en la voluntariedad y libre elección. La vivencia de un ocio solidario es un signo de calidad humana y de sensibilidad. También se corresponde con el ejercicio de un ocio sólidamente humano y digno, con un gran potencial de desarrollo personal y social, así como de evidente trascendencia comunitaria.

He querido recordar brevemente cada una de las dimensiones del ocio, que nos vimos obligados a sintetizar en el simbolismo de las O, porque el conjunto muestra, con bastante claridad, la multitud de ámbitos en los que se muestran las experiencias de ocio. Pero, como he señalado, todas estas posibilidades

no adquieren valor hasta que no se hacen realidad a través de una persona que, en función de su edad, sus circunstancias, sus intereses y su mundo de valores, es quien le dará sentido. El sentido del ocio tiene que ver con el tipo de ocio que se practica y las funciones que cada persona le atribuye.

Función del ocio en la vejez

Como primer acercamiento diré que el ocio sigue teniendo en la vejez las mismas funciones genéricas que tiene en cualquier momento de la vida. Desde un punto de vista científico, Joffre Dumazedier (1964) nos enseñó que las experiencias de ocio colaboran en el descanso, la diversión y el desarrollo de las personas, tanto física como mentalmente. Posteriormente se ha ido profundizando en este tema y, en mi libro *Ocio valioso* (Cuenca, 2014: 171176), muestro aportaciones posteriores que demuestran que el ocio tiene también una función social, al potenciar las relaciones interpersonales, además de otras funciones económicas, psicológicas o de innovación en las que no vamos a entrar ahora. Lo que sí quisiera precisar es que estas funciones son posibles en cualquier momento de la vida y, consiguientemente, también están presentes entre las personas mayores que experimentan el ocio, independientemente de su edad, estatus o lugar donde se encuentren.

También quisiera señalar brevemente que las experiencias de ocio de las personas, cuando se experimentan desde el punto de vista del desarrollo humano, pueden tener unos efectos de mejora, prevención, mitigación o mantenimiento de su salud. Estas son consecuencias de carácter general que se pueden producir en cualquier edad o momento de la vida; pero que adquieren una especial importancia y unas características específicas para las personas jubiladas, por las razones que paso a desarrollar seguidamente.

A nadie se le oculta que la llamada tercera edad tiene unas peculiaridades que la diferencian de otras etapas de la vida. Robert Weiss, en su conocido estudio sobre los jubilados en USA (Weiss, 2005) nos recuerda que la vida de estas personas se caracteriza por la desvinculación del trabajo, al menos en el sentido que se entendía en la etapa anterior. Frente a esta evidente pérdida, que, más allá de lo económico, hasta entonces había servido como medio de identidad y de relación, el autor encuentra en su investigación que los jubilados perciben recibir a cambio tres grandes dones: Tiempo libre, libertad y nuevas posibilidades. Evidentemente, podemos considerar que estos son dones en la medida que los aprovechamos para llevar a cabo el proyecto de vida que queremos, de lo contrario más que dones podríamos hablar de castigos. Eso

lo sabemos desde hace tiempo por la investigación empírica (Opoaschowski, 1988). Según la OMS, el 12% de las personas diagnosticadas con depresión en el mundo tienen más de 65 años y, según los expertos, guarda relación con el cese de la actividad laboral y la sensación de inutilidad social.

En este contexto es donde debemos volver a mirar hacia el ocio de los jubilados desde dos puntos de vista diferentes. Por un lado, considerando que la centralidad de la actividad vital que hasta entonces la había ocupado el trabajo puede ser ahora sustituida por el ocio. De hecho, se dan las circunstancias más propicias para que esto sea así. Por otro, porque, como nos recuerda Weiss, las personas jubiladas entran en un momento de la vida en las que disponen de los elementos esenciales para llevar a cabo un ocio de mayores pretensiones: tiempo libre, libertad y posibilidad de enfrentarse a nuevos proyectos y nuevas realidades.

Lo específico en el ocio de los jubilados

Partiendo del tipo de ocio que acabo de exponer, considero que el ocio específico de los jubilados ha de plantearse cuestiones que van más allá de las que nos podemos cuestionar en otros momentos de la vida. Las razones son sencillas: por una parte estaría la centralidad del ocio y del tiempo libre comentada antes; pero, por otro, habría que considerar la transición vital que se experimenta al acceder a esta etapa y a la necesidad de reaccionar contra el deterioro personal que aparece de un modo más contundente en este momento.

Una vida de cien años, algo que cada vez va a ser más posible, no puede comprenderse ni vivirse como se ha venido entendiendo hasta aquí. Hay que considerar que el cambio que se produce tras la jubilación es de una envergadura muy diferente al que se verifica en etapas anteriores. Abandonado el trabajo y el contexto laboral es frecuente que nos preguntemos dos cuestiones esenciales: ¿Quién soy yo ahora? ¿Cómo me gustaría vivir? La contestación a esas preguntas puede carecer de sentido si no se realiza desde el ejercicio de la libertad y se orienta hacia la búsqueda de la satisfacción, desde la motivación personal y la escala de valores de cada uno. Y es aquí, en este contexto, donde aparece una nueva pregunta: ¿Cuál es el papel que debe ocupar el ocio en los cambios y transiciones que nos acompañarán en la última etapa de la vida?

Responder adecuadamente a las preguntas antes formuladas, así como poner los medios para hacer realidad las respuestas, no es una cuestión baladí. En una vida larga el impacto de los errores dura potencialmente más tiempo, aunque siempre se pueda volver a empezar hasta el último momento. Lo cier-

to es que “desprovistos de roles y modelos tradicionales, y con toda una pléyade de posibles identidades, necesitaremos experimentar para encontrar lo que más nos encaje, para entender qué es lo que más valoramos y disfrutamos, y para ser grandes conocedores de todo lo que resuena en sintonía con nuestro carácter y personalidad. La experimentación no es sólo para la gente joven será algo necesario a todas las edades” (Gratton y Scott, 2017: 230).

Las palabras de Gratton y Scott nos alertan sobre una situación que todos los que estamos jubilados conocemos bien. Indican que para vivir la tercera etapa de la vida, con todos sus cambios y transiciones, carecemos de modelos de generaciones precedentes, por lo que necesitaremos abrir caminos nuevos. Aún así, conviene recordar que la falta de modelos se puede subsanar, aunque solo sea en parte, con el avance del conocimiento científico y redescubriendo las muchas reflexiones que nos ha legado la cultura humanística y la sabiduría clásica. Cicerón, en *De senectute* (2001), pone en boca de Catón que, en cierta medida, definimos nuestro destino a través de nuestra disciplina, del ejercicio, la dieta, las lecturas, las vivencias que tenemos y nuestra amistad. Esas enseñanzas, validadas recientemente por la investigación empírica, nos enseñan que no somos meras víctimas del destino, sino que depende de nosotros, en gran parte, lo que somos y lo que queremos ser.

Por todo esto, el ocio de los jubilados no puede ser solo un ocio orientado a la distracción y la diversión, sino que ha de ser también un ocio valioso centrado en el desarrollo personal. Dicho en consonancia con la terminología que he señalado al comienzo, el ocio de las personas jubiladas debiera ser un Ocio Valioso Recreativo y un Ocio Valioso Re-creativo, las dos vertientes de una misma realidad. Un Ocio Valioso Recreativo en el sentido de aliviarnos de los sinsabores de la vida cotidiana, de hacer algo que nos proporcione satisfacción y nos de alegría y un Ocio Valioso Re-creativo en cuanto efecto y acción de recrear, de dar nuevos sentidos a la vida a través de la lucha por la superación y la prevención, dos modos de amortiguar la decadencia. Considero, por tanto, que el diálogo y la presencia de estas dos vertientes del ocio valioso, la recreativa y la re-creativa, debieran ser, por las razones que iré exponiendo seguidamente, lo específico del ocio de los jubilados.

Sobre el sentido

Antes de abordar ese asunto, considero importante aclarar de qué modo se entiende aquí el término sentido y cómo plantemos su relación con el ocio. Sentido es algo que va más allá de significado, porque implica valores perso-

nales y, como diría Viktor Frankl, “ningún hombre ni ningún destino pueden compararse a otro hombre o a otro destino. Ninguna situación se repite y cada una exige una respuesta distinta (...) Cada situación se diferencia por su unicidad y en todo momento no hay más que una única respuesta correcta al problema que la situación plantea (Frankl, 1991: 82). Lo que importa, continúa reflexionando el mismo autor, “no es el sentido de la vida en términos generales, sino el significado concreto de la vida de cada individuo en un momento dado” (Frankl, 1991: 110), el sentido de vida de cada persona.

Hago referencia intencionadamente a este autor porque, cuando hablo de ocio, muchas veces se me acusa de mirar la vida desde situaciones privilegiadas y, en el caso de la vejez, muchos pensarán que no es el mejor momento de la vida para hablar de ocio. En cualquier caso nunca será un momento peor que el que le tocó vivir a Viktor Frankl en los campos de concentración nazis, donde, en palabras de Gordon W. Allport, “lo único que resta es ‘la última de las libertades humanas’, la capacidad de ‘elegir la actitud personal ante un conjunto de circunstancias’”(Frankl, 1991: 8). Este tipo de libertad extrema, admitida desde los antiguos estoicos hasta los modernos existencialistas, adquiere una especial significación en el relato de Frankl, porque si la experiencia extrema de este autor le permitió hablar de sentido del ocio ¿cómo no va a ser posible hacerlo en un periodo de la vida de personas que se caracteriza por la libertad y el tiempo libre?

Dicho lo anterior, quizá sea innecesario precisar que cuando hablo de ocio y sentido de la vida no me sitúo en el nivel de los mensajes trascendentes propios de las creencias y la esfera religiosa. Ese es un ámbito al que profeso un gran respeto y queda en el plano de la fe. Me refiero a todas esas metas pequeñas que nos motivan cada día, que nos mueven a la acción y nos infunden ganas de vivir. En el relato de Frankl, los prisioneros a los que se refiere eran personas normales y corrientes; pero algunos tomaron decisiones que testimonian la capacidad humana para elevarse por encima del destino que aparentemente los determinaba. En nuestro caso contamos con testimonios y también con conocimientos científicos contrastados, ambos muestran cómo el ocio valioso colabora en la mejora de la vida de las personas mayores y le proporciona motivaciones que dan sentido y esperanza hasta el final.

Ocio Valioso Recreativo como ámbito de sentido

Junko Takahashi, en su obra *El método japonés para vivir 100 años* (2017), al estudiar las razones que han favorecido la superación de diez décadas a un crecido número de japoneses, encuentra que una de ellas fue el cultivo de sus aficiones. Según afirma, es algo que les dio “un sentido para continuar sus vidas” a muchos centenarios. Esta constatación le lleva a afirmar que es muy importante que cada persona haga aquello que de verdad le guste y colme sus expectativas. Eso mismo es lo que yo pienso cuando investigo o constato el ocio de los jubilados. Por desgracia, no todos los que se ocupan de estudiar esta etapa de la vida creen lo mismo. Quiero pensar que eso se debe a la falta de educación relacionada con el ocio y a la ignorancia de los conocimientos que se tienen sobre el tema. Los Estudios de Ocio no han alcanzado la difusión que debieran en esta sociedad del siglo XXI.

Las investigaciones sobre valores realizadas en la Unión Europea, que se recogen en el *Atlas of european values* (2008), dejan bien claro que ocio y tiempo libre son valores muy o bastante importantes en las vidas de los europeos. El 89% de los ciudadanos, en el caso de Portugal, y 91%, en el de España. A unas conclusiones parecidas hemos llegado en nuestro Instituto de Estudios de Ocio, tras varios estudios llevados a cabo en ese centro de las que doy cuenta en mi libro *Ocio Valioso* (Cuenca, 2014). No voy a repetir lo que se dice allí; sin embargo, quisiera recordar a continuación algunos de los testimonios de las personas entrevistadas, donde se pueden ver distintas razones por las que consideraban que el ocio es importante para sus vidas:

“Es un tiempo muy importante de mi vida en el que voy a ser feliz. Adquiere mayor importancia con la edad ya que permite aumentar la autoestima y satisfacción personal” Cuestionario nº 46.

“Muy importante porque nos relaja, saca nuestra alegría, nos comunicamos con nuestra familia, amigos, etc.” C.72.

“Muy importante porque la vida que llevamos en las sociedades industriales es muy estresante, está muy estratificada y va encaminada a la producción. No tiene nada de creativa y existe muy poco espacio de libertad. El ocio bien dirigido puede paliar estas carencias y realizarte” C.128.

“Muy importante, porque creo que cualquier persona necesita en su vida otras parcelas que no solo sean vida profesional. Tener inquietudes espirituales, culturales...” C.160.

“Muy importante porque, aunque tengo otros hobbies, pero con el que más disfruto es con andar e ir al monte” C.183 (Cuenca, 2014: 198-199).

Ni las investigaciones a las que he aludido antes, ni los testimonios que acabo de recordar hablan de sentido, pero en todos los casos se refieren al ocio y el tiempo libre como un ámbito de valor muy importante. ¿Podríamos decir que aquello que nos interesa y nos importa no tiene ningún sentido para nosotros? El ocio valioso se asocia a lo que despierta nuestro interés y nos invita a descubrir algo más allá. Haruki Murakami, en su libro *De qué hablo cuando hablo de correr*, afirma: “Para mí, correr, al tiempo que un ejercicio provechoso, ha sido también una metáfora útil. A la par que corría día a día, o a la vez que iba participando en carreras, iba subiendo el listón de los logros y, a base de irlo superando, el que subía era yo. (...) Ni que decir tiene que no soy un gran corredor. Mi nivel es extremadamente corriente (...). Pero eso no es en absoluto importante. Lo importante es ir superándose, aunque solo sea un poco, con respecto al día anterior. Porque si hay un contrincante al que debes vencer en una carrera de larga distancia, ése no es otro que el tú de ayer” (Murakami, 2010: 24).

El ocio valioso se reconoce porque no busca llenar tu tiempo sino realizarte, superarte y desarrollarte como persona. De ahí que me guste afirmar que ha de ser un ocio que nos acompañe hasta el final de nuestros días. Esto es posible porque el desarrollo humano es un todo continuo. No es solo cuestión de la infancia o la juventud, sino de cualquier periodo de nuestra vida. Nuestra capacidad de desarrollo termina el día que morimos. Esta afirmación que no puede resultar extraña para cualquier persona informada sobre los avances de la medicina y, especialmente, de la neurociencia.

No voy a desarrollar aquí aspectos que, quien lea este texto, puede encontrar en mi último libro, *Ocio valioso para un envejecimiento activo y satisfactorio* (Cuenca, 2018). Invito a la persona interesada en estos temas a ampliar allí estas ideas. Sin embargo, quisiera recordar dos ideas que defiendo en esa obra. Una, que el ocio valioso nos permite acceder a la realización de experiencias satisfactorias positivas, que son valiosas en sí mismas y para el desarrollo personal. Así se puede ver desde el conocimiento científico que nos aporta la psicología positiva, donde se confirman conocimientos que nos habían proporcionado otras disciplinas, como la antropología, sociología o educación.

La segunda es que el ocio valioso tiene un potencial importante de mejora, porque nos separa de la realidad cotidiana en la que vivimos de un modo querido y voluntario. Un libro, una película, un paseo, una canción... favorecen un distanciamiento de nosotros mismos que resulta beneficioso a quien lo experimenta. La ruptura con la rutina y el distanciamiento de lo cotidiano hace que nos empapemos de vivencias motivadoras. Vivencias que permiten

cambiar la mirada sobre lo que nos rodea o sobre lo que debemos hacer en otros ámbitos distintos a los del ocio. El entrenamiento y el aprendizaje, tan necesarios para el desarrollo de la plasticidad de la mente, se pueden traducir, leídos desde el ocio, en la necesidad de seguir profundizando en los entornos de vida y en nuestras propias aficiones en particular (Cuenca, 2018: 47-48) Ocio Valioso Re-creativo como ámbito de sentido

El ocio valioso que acabamos de comentar, no solo es motivo de satisfacción sino que, como hemos visto, también puede ser una acción interior capaz de dar sentido a vidas que no lo tienen. No es nada novedoso afirmar que, a menudo, nos sumergimos en nuestras experiencias de ocio como una especie de tabla de salvación que nos libera, aunque solo sea por un tiempo corto, de una vida rutinaria que nos atenaza o nos agota hasta decir basta.

Como nos recuerdan Gratton y Scott, a medida que aumenta la esperanza de vida, más se necesitará hacer inversiones en activos intangibles y será más urgente que se produzca un cambio en la forma de vivir el ocio. “Más que consumir tiempo, esperamos que se gaste más tiempo en invertir en intangibles. En otras palabras, en la re-creación más que en la recreación”... “Dado que la re-creación es frecuentemente una aspiración individual, podemos esperar que se imponga una agenda más personalizada de ocio, compuesta de tiempo para la re-creación y para la recreación. Si en los últimos 100 años hemos visto el desarrollo de la industria del ocio, que privatizó el entretenimiento público en torno al consumo, podemos vislumbrar una creciente industria de ocio destinada a la mejora individual de las personas en la que el ocio sea una inversión” (Gratton y Scott, 2107: 198-199). Los autores no pueden estar más acertados, sus palabras expresan exactamente lo que pienso.

En el supuesto de una vida de 100 años no podemos pensar la vejez como una etapa de la vida decadente y estable, sino como un periodo propicio para grandes cambios. Lo que ha sido hasta ahora tradicional no se sostiene, pero eso depende fundamentalmente de las personas afectadas, aunque también tengan su parte los responsables políticos y la sociedad. El ocio, una realidad central en la vida de los jubilados, no puede orientarse exclusivamente hacia un horizonte del disfrute y la satisfacción. La Re-creación necesita un espacio mayor del que tuviera en anteriores etapas de la vida. El Ocio Valioso Recreativo es, como se ha dicho en los primeros epígrafes, un ámbito idóneo para el cuidado de sí mismo, pero también para prevenir lo que no se quiere ser y para luchar contra las barreras y estereotipos que dificultan el ejercicio de una vida digna.

El cuidado de sí mismo

Hace años que Joseph Leif iniciaba el prólogo de su libre *Tiempo libre y tiempo para uno mismo* (1992: 11) con estas palabras: “El tiempo libre y el tiempo para uno mismo han dejado de coincidir en la vida del hombre contemporáneo”. Para el autor, el tiempo para sí mismo no puede ser un tiempo en el que atendamos sin cesar los reclamos de las distintas organizaciones, ni las interminables ofertas de la sociedad de consumo. Tampoco ha de ser un tiempo para el aburrimiento, ni para la nada, sino un tiempo para nosotros mismos, un tiempo para disponer de él sin las restricciones impuestas desde el exterior.

El tiempo para uno mismo, afirma Leif, es un tiempo consagrado a uno mismo, a actividades motivadas, imaginadas y practicadas con placer y satisfacción en el que se conjugan, de una forma natural, nuestras potencialidades físicas, mentales, afectivas y todas aquellas que configuran la totalidad del ser humano. Aquellas que tienen su sede en las motivaciones, los deseos, la alegría o la necesidad de descanso. En este tiempo se pone de manifiesto el sentido existencial de cada persona y su verdadera originalidad. El tiempo para sí mismo es “también tiempo de renovación de sí mismo en contra de los automatismos y de las costumbres que constituyen un obstáculo para la renovación (...), es el tiempo de experiencias interiores, de compromisos renovados y rupturas con valores que se quedaron antiguos” (Leif, 1992: 4143). En definitiva, es un tiempo para la afirmación de la libertad y el cuidado de uno mismo.

El periodo que sigue a la jubilación es el mejor de los momentos para que el tiempo libre y el tiempo para uno mismo vuelvan a coincidir. Eso es posible, por un lado, por la mayor disponibilidad de tiempo y, más especialmente, porque necesitamos responder a las preguntas que antes comentábamos: ¿Quién soy yo? ¿Hacia dónde me dirijo? Esa necesidad de Re-crearnos en las últimas etapas de la vida exige que el tiempo libre del que disponemos tenga un hueco para el cuidado de sí.

El cuidado de sí mismo, del que también nos habla Foucault (2011:28-29) en su empeño por actualizar el mensaje de los griegos, es un objetivo de cualquier edad, pero, sobre todo, lo es en el momento en el que disponemos de mayor tiempo para llevarlo a cabo y somos más conscientes de la necesidad de cambiar, de adaptarnos a una nueva etapa de la vida en la que debemos luchar contra el deterioro. Así nos lo sugieren los consejos de Cicerón:

Con el mismo ahínco que se lucha contra la enfermedad, se debe luchar contra la vejez. Se ha de cuidar la salud, se debe hacer ejercicio moderadamente, se debe tomar alimentos y beber cuanto se necesite para tomar fuerzas, pero no tanto como para quedar fatigados. Pues una cosa y otra han de ser remedio para el cuerpo, pero mucho más para la mente y el espíritu. Tanto una como el otro, mente y cuerpo, son como una lámpara, que si no se las alimenta, gota a gota, se extinguen con la vejez. Los cuerpos pierden agilidad con la fatiga del ejercicio, en cambio el espíritu se hace más sutil con el adiestramiento mental (Cicerón XI 36).

El cuidado de sí mismo que nos ocupa aquí no es ajeno al ocio, no solo por lo que se refiere a disponibilidad de tiempo sino porque las experiencias de ocio valioso también pueden asumir conscientemente esa función. Uno de sus rasgos esenciales es la asociación de actividad física y mental. También que estas sean adecuadas a cada cual e interrelacionadas. Se sabe que las prácticas de ocio que implican actividad física moderada ayudan a retrasar el declive funcional y a reducir el riesgo de enfermedades crónicas. Sus consecuencias redundan también en la mejora la salud mental (FernándezBallesteros, 2011).

Por otro lado, las actividades de ocio basadas en la actividad mental influyen físicamente, contribuyendo al buen humor, la satisfacción general o, incluso, al olvido del dolor (Carstensen, Mikels y Mather, 2006). El declive del rendimiento cognitivo tiene relación con la falta de práctica y la ausencia de motivación, aunque también inciden otros factores. El ocio activo, si es auténtico, proporciona ejercicio y motivación. Además, cuando las experiencias de ocio son compartidas, se promueve la integración y el desarrollo social (Fratiglioni, Paillard-Borg, y Winblad, 2004). El ocio tiene un potencial inagotable para prevenir enfermedades y desarrollar resistencias, porque puede promover un ejercicio físico y mental con sentido y con motivación intrínseca.

Todo lo dicho indica que la Re-creación es un ámbito excelente para encontrar el adecuado equilibrio entre la reflexión y la acción, el cuidado de sí y la ayuda a los demás. Hemos de reivindicar tanto un envejecimiento activo como reflexivo. Siguiendo el criterio de los estoicos (Epicteto, Séneca, Marco Aurelio), nunca es tarde para ocuparse de sí y esto se puede lograr a través de meditación y ejercicio. La meditación (melete) nos prepara mentalmente para cualquier cosa que pueda suceder, el ejercicio para evitar o vivir situaciones desagradables y dominar eventuales desgracias.

Prevención y lucha contra lo indeseado

El texto de Cicerón que recordábamos en el apartado anterior hace referencia al cuidado de sí mismo, pero también a la prevención y a la lucha contra la vejez y la enfermedad. Catón alude a la necesidad de ejercitar el cuerpo y el espíritu, pero también a comer y beber con moderación. Mente y cuerpo son

“como una lámpara, que si no se las alimenta gota a gota, se extinguen con la vejez” (Cicerón XI 36) Prevención y lucha, dos caras de una misma moneda y una propuesta que sigue teniendo actualidad en la sociedad de hoy. Los múltiples estudios que se vienen realizando sobre la “tercera edad” lo confirman. El ocio, en cuanto ámbito de re-creación de nosotros mismos, no está al margen de estas cuestiones.

Las prácticas de ocio son preventivas en la medida que colaboran en el mantenimiento de habilidades físicas, mentales y sociales, que inciden en nuestra autonomía y nos proporcionan una mayor calidad de vida. Pero la prevención pasa a ser lucha y resistencia cuando tomamos conciencia de nuevos objetivos relacionados con logros que intentamos conseguir y tópicos en los que no queremos caer. El cambio de un estilo de ocio pasivo a otro activo, una cuestión difícil (Kunkel, 2001), es un indicador de superación que desmiente el tópico del inmovilismo y la falta de flexibilidad en la vejez. Otros tópicos, a los que se refiere Cicerón, inciden en la idea de que los ancianos son

“negligentes, están angustiados, son iracundos y difíciles, incluso, si hurgamos, algunos son hasta avaros” (Cicerón, XVIII 65). Tomar conciencia y luchar para no caer en estos u otros muchos tópicos que circulan sobre la vejez también forma parte del cuidado de sí mismo.

La vida como obra de arte

Foucault nos recuerda que el sujeto no nos es dado “tenemos que crearnos a nosotros mismos como una obra de arte” (Dreyfus and Rabinow, 1983: 237). Para el autor, el sujeto se constituye a través de su propia conducta, cuando modela su vida de acuerdo a criterios de soberanía (dominio de sí), belleza y verdad. Preguntarse por la constitución del individuo como sujeto de sus acciones supone aceptar la variabilidad y la diversidad, pensar en la ética como creación de y desde la libertad y en el sujeto como “obra propia”, como si fuera una obra de arte. De acuerdo con estos planteamientos, la re-creación de nosotros mismos, una oportunidad posible en la última etapa de la vida, debería construirse a par-

tir de la libertad, condición esencial para que exista el ocio, y orientarse hacia lo satisfactorio, asociado a la belleza, el dominio de sí y el conocimiento como búsqueda de la verdad.

Para Foucault, lo que sorprende “es que en nuestra sociedad del arte tan sólo tiene relación con los objetos y no con los individuos o con la vida, y también que el arte sea un dominio especializado, el dominio de ciertos expertos que son los artistas. Pero ¿no podría la vida de todo individuo ser una obra de arte? ¿Por qué un cuadro o una casa son objetos de arte pero no nuestra propia vida?” (Dreyfus and Rabinow, 1983: 236) El arte, entendido como conjunto abierto y variable de técnicas de construcción y creación, traspasa el mundo de los objetos y se hace vida cuando la persona gestiona su propia libertad y utiliza esas mismas técnicas artísticas en la re-creación de sí mismo.

Reflexión final

La vejez no es algo que solo concierne a los demás, aunque nos cueste admitirlo es algo que nos afecta a todos, por eso debemos estar preparados para vivir ese periodo de la vida lleno de transformaciones. Para el psicólogo Robert Kegan (1994) la transformación tiene lugar cuando las personas son capaces de retroceder, de reflejarse sobre algo y de tomar decisiones en base a ello. Se trata de cambiar sentimientos, conductas, conocimientos y formas de conocer. La renovación de nuestra identidad, de nosotros mismos, es algo que se proyecta hacia un futuro que los psicólogos Hazel Markus y Paula Nurius (1986) denominan de identidades posibles. Éstas son expresiones futuras de quiénes tendemos a ser y de lo que queremos hacer, es decir, de aquello que nos gustaría ser o de lo que no quisiéramos llegar a ser.

La reflexión sobre el ocio como experiencia valiosa nos permite pensar que todo ocio valioso personal es un ámbito de sentido recreativo o re-creativo. Junto a los sentidos trascendentes de la vida, que nos pueden aportar la fe, la religión o los grandes ideales, el día a día de nuestras vidas se alimenta de otros más sencillos y cotidianos que tienen que ver con el amor, las pasiones, la esperanza, la superación, el sosiego o la imaginación. El ocio valioso nos permite hacerlos realidad a través del cultivo de las aficiones, del cuidado de sí y de la lucha por la superación y el desarrollo de nuestro potencial humano. También nos facilita abrirnos al pasado y culminar la vida dándole un sentido integral.

El ocio es una experiencia unida a la emoción y a los afectos. La investigación de George Vaillant, *Los triunfos de la experiencia* (2012), un estudio muy com-

pleto sobre el bienestar y el desarrollo de los adultos, reivindica que la toma de decisiones sobre aquello que les afecta vuelva a ser patrimonio de los ancianos. En el trabajo se muestra que es posible que los mayores se enfrenten a nuevos desafíos y que seguir aprendiendo es algo que proporciona felicidad a cualquier edad. Esto confirma que las ideas que se han defendido aquí son posibles. Las conclusiones del mismo estudio sugieren que, el común denominador del bienestar se encuentra en las relaciones íntimas, en ser con otros. Es decir, en la afectividad y el amor. De ahí que el ocio valioso de la tercera edad deba tener como referente el cuidado de sí, pero no desde un punto de vista egocéntrico y egoísta, sino como resistencia contra la manipulación y el deterioro, como afirmación de nuestra vida y de las que nos rodean.

Bibliografía referenciada

- Allport, G. W. (1991) Prólogo al libro de Viktor, Frankl, *El hombre en busca de sentido*. Barcelona: Editorial Herder.
- Amigo, M.L. (2000), *El arte como vivencia de ocio*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Amigo, M.L. (2014). *Ocio estético valioso*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Atlas of european values (2008),
<http://www.atlasofeuropeanvalues.eu/new/europa.php?ids=4&year=2008>
- Caride, J. A. & López, J. F. (ed.) (2002), *Ocio y voluntariado social. Búsquedas para un equilibrio integrador*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Carstensen LL, Mikels JA, Mather M. (2006) Aging and the intersection of cognition, motivation and emotion. In: Birren J, Schaie KW, editors. *Handbook of the Psychology of Aging*. Sixth Edition. San Diego: Academic Press.
- Cicerón, M.T. (2001) *De senectute, De Senectute*. Madrid: Editorial Triacastela. file:///C:/Users/pc/Downloads/de-la-vejez-bilingue.pdf
- Cuenca, M. (2000). *Ocio humanista. Dimensiones y manifestaciones actuales del Ocio*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca, M. & Izaguirre Casado, M. (eds.). (2010), *Ocio y juegos de azar*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca, M.; Lazcano, I. & Landabidea, X. (2010). *Sobre ocio creativo: situación actual de las Ferias de Artes Escénicas*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca Cabeza, M. (2014). *Ocio valioso*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca Cabeza, M. (2018). *Ocio valioso para un envejecimiento activo y satisfactorio*. Madrid: Editorial CCS.
- Dreyfus H., and Paul Rabinow, P. (1983) *Michel Foucault: Beyond Structuralism and Hermeneutics*. Chicago, Ill: The University of Chicago Press (traducción francesa, Galimard, París, 1984).
- Dumazedier, J. (1964) *Hacia una civilización del ocio*. Barcelona: Editorial Estela.

- Fernández-Ballesteros, R. (2011). Positive ageing: Objective, subjective, and combined outcomes. *E-Journal of Applied Psychology*, 7(1), 22-30.
- Foucault, M. (2011). *La hermenéutica del sujeto*. Buenos Aires: Fondo de Cultura
- Frankl, V. (1991) *El hombre en busca de sentido*. Barcelona: Editorial Herder.
- Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S. y Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurology*, 3, 343-353.
- Goytia, A. (2008). Claves interpretativas de la experiencia de ocio. Más allá de la participación y el disfrute está la persona En M. J. Monteagudo, (ed). *La experiencia de ocio: una mirada científica desde los Estudios de Ocio*, pp.17-42. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Gratton, L. y Scott, A. (2017) *La vida de 100 años*. Getxo-Vizcaya: Verssus.
- Kegan, R. (1994) *Over Our Heads: The Mental Demands of Modern Life*. Harvard University Press.
- Kriekemans, A. (1973) "La educación del empleo de los ocios", en *Pedagogía General*. Barcelona: Edit. Herder, 516-547.
- Kunkel, J.G. (2001). Project- and Group-Based Learning of Junior Writing in Biology. In pathways to change. En D'Avanzo C. y Yuretich R. (eds.) *Journal of Mathematics and Science: Collaborative Explorations*, 4: 25-42.
- Lazcano, I. & Doistua, J. (eds.). (2010), *Espacio y experiencia de ocio: consolidación, transformación y virtualidad*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Leif, J. (1992) *Tiempo libre y tiempo para uno mismo*. Madrid: Narcea.
- Markus, H. y Nurius, P. (1986) Possible Selves. *American Psychologist* 41 (9), 954.
- Murakami, H. (2010) *De qué hablo cuando hablo de correr*. Barcelona: Tusquets editores.
- Opoaschowski, H. (1988) *Psychologie und Soziologie der Freizeit*. Oplanden: Leske/Budrich.
- San Salvador del Valle Doistua, R. (2010). Ciudad, eventos y ocio. En C. Ortega & M. Izaguirre (eds.). *Los eventos: funciones y tendencias*, pp. 19-40. Bilbao: Universidad de Deusto.
- San Salvador del Valle Doistua, R. (2011). La experiencia de ocio y los museos del siglo XXI. En J. C. Rico (ed.) *Museos: del templo al laboratorio*, pp.329-343. Madrid: Silex.
- Takahashi, J. (2017). *El método japonés para vivir 100 años*. Barcelona: Planeta.
- Vaillant, G. (2012) *Triumphs of experience: The Men of the Harvard Encuentra Triumphs of Experience*. Harvard University Press.
- Weiss, S. de R. (2005) *The Experience of Retirement*. Ithaca, Nueva York: Prensa de la Universidad de Cornell.

GRANDES UNIDADES GEOLÓGICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA



La Península Ibérica como
unidad geográfica y geológica,
su personalidad y encuadre en la
Dinámica Global

Miguel Ángel de San José

Preámbulo

La Península Ibérica es una de las piezas fundamentales que componen el puzle geográfico de Europa, la cual, a su vez, no es más que el apéndice occidental del macrocontinente asiático, en el hemisferio N de la superficie sólida de nuestro planeta: la Tierra. La complejidad del relieve y la constitución geológica de esta megaunidad de la corteza terrestre, tiene su compendio en la Península Ibérica, donde se dan cita, a escala más reducida, la mayor parte de las circunstancias geológicas que se desarrollan, con mayor amplitud, en el resto de Eurasia, y, dada su relación con África, también algunas de las que caracterizan a la parte N de este continente. Desde ese punto de vista, la Península Ibérica se comporta ella misma como una pequeña masa continental adosada al extremo occidental de Eurasia, interpuesta entre ésta y su vecina África.

El objetivo de este trabajo es definir las Grandes Unidades geológicas de la Península Ibérica, en función de sus características y de sus relaciones entre sí y con las áreas continentales adyacentes: el resto de Eurasia y África. Para ello, resaltaremos la personalidad geográfica y geológica de la Península Ibérica y expondremos su Encuadre Geodinámico dentro de la Tectónica Global, como

parte del Bloque Ibérico dentro de la Placa Ibérica, para, en un trabajo posterior, pasar revista a las Grandes Unidades geológicas que la forman, según sus características litológicas, morfológicas y tectónicas, e integrar estas diferentes perspectivas para ofrecer una visión global que justifique esta personalidad.

Introducción. el planeta tierra: características, composición y origen

Las Ciencias de la Tierra son las Ciencias que estudian la forma, composición y estructura, superficial e interna, del Planeta Tierra, su dinámica y evolución a lo largo del tiempo, y sus relaciones con otros planetas del Sistema Solar, así como su representación gráfica. Las más importantes son:

Geografía

Es la Ciencia que trata de la descripción, el estudio y la representación gráfica de la superficie de la Tierra, en su calidad de medio físico en el que desarrolla su actividad la sociedad humana, de la distribución y relaciones mutuas entre los distintos aspectos de esta actividad, y de la relación del hombre con dicho entorno, y su influencia sobre él.

La Geografía se divide en General (Física y Humana) y Regional.

La Geografía Regional estudia las Unidades Geográficas, que son porciones de la superficie terrestre que presentan características que las diferencian y límites que las separan de las que las rodean, derivadas de su posición, forma, altitud y relaciones con las anteriores, y del tipo y grado de su modificación humana, todo ello como consecuencia de la interacción del clima, litología y estructura a lo largo de la Historia Geológica, y de su aprovechamiento, alteración y degradación durante la Historia Humana.

Geología

Es la Ciencia que trata del origen, formación, composición, estructura, relieve y forma de la Tierra, de los fenómenos que la modifican y su dinámica, de su representación gráfica, de sus repercusiones en los recursos naturales y en el medio ambiente, y de su evolución durante el tiempo geológico.

La Geología se divide en General, que estudia los Materiales y Procesos Geológicos; en Regional, que estudia la distribución de estos elementos sobre la superficie terrestre; en Histórica, que estudia su evolución a lo largo del Tiempo Geológico; y en Aplicada, que estudia todo lo que concierne a sus repercusiones Económicas, o Medioambientales.

La Geología Regional estudia las Unidades Geológicas, que son porciones de la superficie terrestre que presentan características geológicas: morfología, litología, estructura e historia, que las diferencian, y límites que las separan de las circundantes.

LA TIERRA es el tercer planeta del Sistema Solar, y se caracteriza porque forma parte de los Planetas Terrestres, o Interiores (silicatados), compuestos por sucesivas capas concéntricas, sólidas las internas y fluidas las externas.

- Capas internas: un Núcleo metálico denso, un Manto formado por silicatos de estructura cristalina densa y una capa exterior, o Corteza, formada por silicatos ligeros.
- Capas externas: líquida la Hidrosfera y gaseosa la Atmósfera, de espesor variable o incluso ausentes. En la Tierra, ambas capas fluidas están muy bien representadas, en especial la hidrosfera, que constituye la característica diferencial de nuestro planeta respecto a sus vecinos; de ellas, la atmósfera es especialmente compleja y dinámica, y su actividad, combinada con la de la hidrosfera, modifica vivamente el relieve de la superficie del planeta.

Presenta una capa característica, la Biosfera, que interactúa con las demás capas externas, fluidas y sólidas, de la Tierra, provocando modificaciones, a veces duraderas, en su estructura y composición. La consecuencia más inmediata de esta interacción son los suelos, que constituyen la interfase Atmósfera-Hidrosfera-Biosfera y contribuyen activamente a la modificación del relieve terrestre, dando lugar a una auténtica Edafosfera.

Tanto en la corteza como en las capas sólidas más profundas de la Tierra, la variación gradual o brusca (discontinuidad) en la velocidad de transmisión de las ondas sísmicas P (primarias), y S (secundarias), permite distinguir, por su comportamiento físico y sus características químicas, a las Capas Mecánicas de las Composicionales

- Capas Mecánicas: Litosfera, Astenosfera, Mesosfera. Núcleo Externo y Núcleo Interno.
- Capas Composicionales: Corteza, Manto Superior e Inferior, y Núcleo, Externo e Interno.

La primera discontinuidad generalizada que se observa, y una de las más importantes, es la que marca la base de la Corteza, tanto Oceánica como Continental, sobre el Manto: La discontinuidad de Mohorovicic.

Dentro de las capas sólidas de la Tierra, la más exterior es la Corteza:

Es una capa relativamente delgada: 3 km de espesor junto a las dorsales oceánicas, y hasta 70 km bajo los Andes. Esta capa no es homogénea, puesto que existen dos tipos de corteza, Oceánica y Continental, de composición y características diferentes; y tampoco es continua, ya que está formada por un mosaico irregular de piezas móviles colindantes, o Placas, que involucran a la parte superior, rígida, de la capa sólida subyacente: el Manto.

La Corteza terrestre se divide en:

- Corteza Oceánica, de 5 km de espesor medio y composición basáltica, relativamente joven (desde actual en las dorsales, hasta -180 Ma junto a la Fosa de las Marianas). Se comporta como rígida, aunque de base dúctil.
- Corteza Continental, de 40 km de espesor medio, más ligera y variada litológicamente que la oceánica (incluye sedimentos), de composición media granodiorítica, y también más vieja: hasta -4200 Ma. La corteza continental es más rígida que la oceánica, aunque su base también es dúctil, y presenta una discontinuidad interna (discontinuidad de Conrad) atribuida a la aparición generalizada de rocas básicas por debajo de las predominantemente graníticas de la parte superior de la corteza continental, o a un cambio de fase mineral en rocas ultrametamórficas.
- El Manto representa el 82% del volumen total de la Tierra y tiene unos 2900 km de espesor total. Se divide en:
 - Manto Litosférico, de entre 70 km de espesor en áreas oceánicas (excepto en las dorsales), y 150 km bajo la corteza continental, está formado por rocas ultrabásicas ígneas (lherzolitas y harburgitas), en las dorsales, y metamórficas (eclogitas), bajo los continentes. Es la parte más fría y rígida del Manto, y se mueve solidariamente con la Corteza, por efecto de la Tectónica de Placas, constituyendo entre ambos la envoltura exterior rocosa de la Tierra que se conoce con el nombre de Litosfera.
 - Manto Astenosférico, alcanza, desde los 3 km bajo las dorsales, hasta los 660 km de profundidad, tanto en áreas oceánicas como en continentales. Está formado mayoritariamente por peridotitas, su comportamiento es plástico o dúctil, y en su lentísimo movimiento arrastra a las Placas Litosféricas hasta hacerlas colisionar, hundiendo su parte inferior otra vez en el Manto, hasta alcanzar la base de la Astenosfera.

- Manto Mesosférico, hasta los 2900 km de profundidad, incluye en su base la denominada Capa D", justo por encima de la Discontinuidad de Gutenberg, que señala el límite entre el Manto y el Núcleo Externo de la Tierra. Esta Capa D" podría representar un cambio de comportamiento, desde rígido a fluido, del material pirolítico (formado por piroxeno y olivino) de la Mesosfera; en ella podría situarse el origen de los Penachos Mantélicos (plumes) que atraviesan la totalidad del Manto y se manifiestan en superficie como Puntos Calientes, migrantes por el movimiento de las placas y señalados por hileras de volcanes, como en las islas Hawái, o también Supervolcanes, como el que subyace al Campo Hidrogeotermal de Yellowstone.

El Núcleo, hasta el centro de la Tierra, se divide en:

- Núcleo Externo, entre los 2900 y 5170 km de profundidad, formado por troilita, un monosulfuro de hierro, supuestamente fluido.
- Núcleo Interno, hasta los 6378 km, sólido, formado por Níquel y Hierro (NiFe).

Son precisamente los movimientos relativos entre ambos núcleos, Externo e Interno, los que podrían justificar el comportamiento de la Tierra como una gran dinamo, y la existencia en ella de un campo magnético de polaridad cíclicamente cambiante. (figura 1)

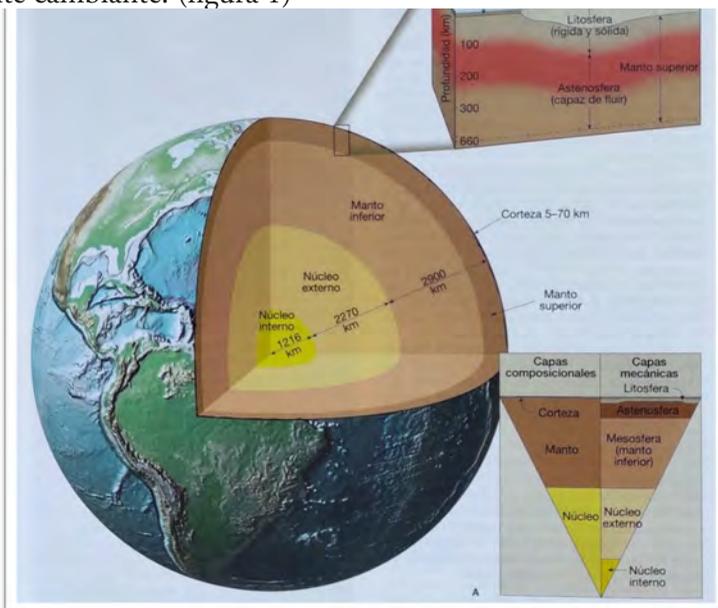


Figura 1: Esquema de la estructura de la Tierra A. Capas composicionales y capas mecánicas (corteza exagerada cinco veces). B. Relaciones entre la corteza oceánica y la continental, el manto litosférico y el astenosférico (Tarbuck & Lutgens, 1999).

Debido a su inaccesibilidad, tanto la composición de las capas sólidas internas de la Tierra, como las discontinuidades que las separan, se han deducido a partir de Observaciones Superficiales, Observaciones Geofísicas, y datos de Composición Meteorítica. A este respecto, los programas de perforaciones mecánicas profundas (Mohole, I.O.D.P., etc.) no han conseguido atravesar la totalidad de la Corteza para alcanzar el Manto, por lo que no tenemos pruebas directas de su composición y características.

La Tierra se comporta como un sistema multidimensional gigante, formado por muchas partes, o subsistemas, separadas pero interactuantes: un cambio en una de ellas puede provocar a su vez cambios, inmediatos o diferidos, en otra o en todas las demás.

Las Leyes que gobiernan estos cambios, o Fenómenos Geológicos, sólo en pocas ocasiones son deterministas. Por lo general, muchas de sus variables, o son aleatorias, o no funcionan simultáneamente, o su actuación se modifica a lo largo del tiempo.

La Tierra es, pues, un sistema que evoluciona a lo largo del tiempo, y, en consecuencia, la Geología es una Ciencia Histórica.

La Historia de la Tierra se inscribe dentro de la del Sistema Solar que, según la hipótesis más plausible, se formó hace unos 4567 Ma por el colapso gravitatorio de una masa nebular de polvo cósmico y gases, que dio lugar a un Disco Protoplanetario girando alrededor de un Protosol progresivamente más caliente, que acumuló el 99,85% de la masa total del Sistema.

Los restantes cuerpos se formaron por acreción planetesimal y, de estos Protoplanetas, los elementos químicos ligeros fueron barridos por el viento solar para acumularse en los Planetas Jovianos, o exteriores, esencialmente gaseosos, mientras que los elementos metálicos, pesados, se acumularon formando los núcleos progresivamente fundidos de los Planetas Terrestres, o interiores, rodeados de un espeso Manto rocoso formado hacia el interior por silicatos de estructura cristalina densa, separándose de ellos por diferenciación los más ligeros hacia la superficie para formar una Corteza. A estas cubiertas silicatadas se añadieron por desgasificación sucesivas envolturas fluidas, que sólo los planetas más grandes y situados a la distancia conveniente del Sol han sido capaces de retener.

A este respecto, el volumen, extensión e importancia de la Hidrosfera terrestre, característica de nuestro planeta, y su presencia desde los primeros tiempos de la Historia de la Tierra, no puede justificarse sólo mediante un origen pasivo, por simple desgasificación del Manto; de aquí las hipótesis de un

origen extraplanetario temprano, por impacto de un cometa formado, como actualmente muchos de ellos, por nieve sucia, y quizás también portador de los primeros hidrocarburos complejos, imprescindibles para el origen de la vida tal como la conocemos.

La evolución de todos los Planetas Terrestres ha sido a grandes rasgos la misma, aunque condicionada por la composición inicial de cada uno de ellos, diferente según su distancia al Sol. Esta evolución podría haberse producido, en la Tierra, según las siguientes etapas:

- Acreción, entre los -4567 y -4540 Ma, y Primera Diferenciación, entre -4540 y -4500 Ma, con fusión y posterior consolidación de un Núcleo metálico, rodeado de una Corteza Global silicatada, de composición intermedia, y una envoltura exterior fluida, esencialmente gaseosa.
- Segunda Diferenciación, hacia los -4500 Ma, por fusión de la Corteza Global posiblemente debida al impacto (Gran Colisión) con un gran asteroide o Protoplaneta (Tea), que dio lugar a la formación de la Luna a partir de los restos de Tea y de la Corteza Global arrancada por el impacto, y a la separación de un Manto todavía fundido, y, sobre él, de una Litosfera formada por Áreas Protooceánicas, constituidas por rocas oscuras y densas, y Protocontinentales, con predominio de rocas más ligeras, tal como se ven en la Luna. Progresivo enfriamiento y formación de una Corteza móvil hacia los -4450 Ma, y de un Océano global hacia los -4200 Ma. Primeros Núcleos Continentales conocidos (Escudos). Primeras Cuencas Sedimentarias. Primeros indicios de Vida en la Tierra.
- Bombardeo Meteorítico y Fracturación por Impactos. Hace 4100-3800 Ma, con vulcanismo generalizado a favor de las fracturas producidas por el bombardeo.
- Fracturación Tectónica, desde -3800, posiblemente propiciada por este vulcanismo, y producida por la carga de las rocas efusivas básicas, pesadas y densas, sobre la Corteza, más ligera, delgada y frágil.
- Tectónica de Placas, tal como la conocemos hoy en día, desde hace más de 3500 Ma, por movilización de amplios sectores individualizados de la Litosfera, rígida, sobre la Astenosfera, parte infrayacente del Manto primero fluida, y progresivamente dúctil o plástica por enfriamiento.
- Expansión de la Corteza Continental, entre los -3200 y los -2500 Ma. Durante esta época se formó el 80% de la corteza continental terrestre, debida a la incorporación generalizada a los protocontinentes de los sedimentos plegados, metamorfizados y en parte fundidos, de las Zonas Móviles colisionales situadas entre ellos (Acreción Tectónica), y a la

Diferenciación, que aún continúa, en la base de la Corteza y, sobre todo, en las Zonas de Subducción.

Estas etapas, ni han sido simultáneas, ni todos los Planetas Terrestres las han completado; sólo la Tierra, y ello quizás debido a la anómala y abundante presencia de agua en nuestro Planeta.

En cuanto a la edad de la Tierra, se ha calculado en unos -4540 Ma actuales). A este respecto:

- El mineral más antiguo que se conoce es un circón de origen magmático, de aproximadamente -4400 Ma, reciclado e incorporado a una roca metasedimentaria más joven.
- La roca magmática más antigua que aflora en superficie, tiene más de -4000 Ma.
- La roca metasedimentaria más antigua conocida, tiene más de -3900 Ma.
- Las pruebas geoquímicas de la existencia de carbono de origen orgánico más antiguo que se conoce, aparecen en rocas de edad aproximada entre -3800 y -4100 Ma.
- La roca carbonosa más antigua conocida es un grafito metasedimentario de -3700 Ma.
- Las estructuras sedimentarias de origen orgánico más antiguas conocidas, son estromatolitos de -3480 Ma.

Para finalizar, los continentes, de los que forma parte la Península Ibérica, no son más que los restos muy modificados y diferenciados de la Corteza Protocontinental, fracturada y movilizada después de la Segunda Diferenciación, hace más de 4100 Ma.

Estos vestigios, individualizados a partir de la etapa de Fracturación Tectónica, entre -3800 y -3300 Ma, recubiertos por sedimentos y rodeados por cadenas montañosas formadas por colisión con fragmentos colindantes desde hace más de 3500 Ma y recrecidos entre -3500 y -2500 Ma por adición de corteza neoformada, son los que han llegado hasta nuestros días como núcleos de los continentes actuales. Estos núcleos, al contrario que los fondos oceánicos, que se reciclan continuamente, sólo lo hacen en muy pequeño grado, por lo cual lo que principalmente han hecho es aumentar su tamaño a lo largo del Tiempo Geológico, por Acreción Tectónica en dichos bordes colisionales.

Personalidad geográfica y geológica de la península ibérica

La Península Ibérica es la expresión geográfica de una entidad geológica, formada por la parte emergida en la actualidad, y que en parte también se extiende por los fondos oceánicos circundantes, de un fragmento de corteza continental de la Tierra situado entre el Mediterráneo occidental y el Atlántico, entre las principales masas terrestres de Eurasia y África (Figura 2)

La península ibérica: definición y origen del nombre.

La Península Ibérica es la Unidad Geográfica más suroccidental de Europa. De aspecto masivo y con la forma de un pentágono irregular, está formada por un amplio altiplano interior con relieves residuales estructurales dispersos, deformado y elevado por sus bordes, dividido en dos por una alineación montañosa central, y limitada al N y al S por cadenas de montañas que la vinculan al resto de Europa, y que la separan de África.



Figura 2: Representación pictórica del relieve de la Península Ibérica y sus fondos oceánicos adyacentes

El calificativo *Península Ibérica* (*iberischen Halbinsel*) es un neologismo utilizado por primera vez por Alexander von Humboldt en 1825, tras el hallazgo de sus notas perdidas del viaje a España en 1799, parte de las cuales ya habían sido publicadas en España ese mismo 1799, y en Francia en 1808-1816 como aportación del autor dentro de los *Itinerarios de España* de Laborde.

El término fue difundido por el geógrafo militar y naturalista francés Jean-Baptiste Geneviève Marcellin Bory de Saint-Vincent (1778-1846), que formó parte del Estado Mayor del mariscal Soult durante la Guerra de la Independencia española, y que en 1823 publicó una *Guía del viajero en España*, y en 1826 un *Resumen geográfico de la Península Ibérica*, donde utilizó esta denominación. La paternidad del término puede ser discutida; lo cierto es que, a partir de esas fechas, la denominación *Península Ibérica* se popularizó entre los círculos ilustrados y los investigadores.

A este respecto, hay que resaltar que, tanto el propio Humboldt en sus notas de 1799, como los autores españoles contemporáneos: Cornide de Saavedra en 1803, y Antillón en 1815, siempre utilizaron las designaciones *nuestra península*, *España* y *La Península española*, englobando en ellas tanto a España como a Portugal.

Otros nombres de la península

Desde el *Anaku* asirio (circa 2800 a. C.), el *Meschesch* filisteo-fenicio (circa 1000 a. C.), el *Tarschisch* hebreo-fenicio (1000 a. C.), y el *Isaphan-Ispan* tirio-cartaginés (desde el s. X al II a. C.), las designaciones que han prosperado, y que en mayor o menor grado aún se utilizan, son:

- Hesperia, griega mítico-literaria, extremo Occidente (Hesiodo, s. VIII-VII a. C.).
- Iberia-Hiberia, griega (s. VI-V a. C.), *tierra de los iberos*, conservada como cultismo. En principio el S y el E de la Península; después, toda ella.
- Hispania, romana, de origen cartaginés (desde los siglos III - II a. C., hasta el s. XI d. C.). Comprendía la entera Península, a la que se añadía entre los siglos III y VI d. C. la Mauretania Tingitana, en el N de África.
- Spania, provincia bizantina con capital en Carthago Spartaria (siglos VI - VII d. C.).
- Hesperia – Espanna – España, desde el s. XII hasta nuestros días.

Otras denominaciones, menos usadas o de ámbito más restringido, fueron *Oestrimnia* y *Ophioussa*, para el NO de la Península (focenses, antes del s. IV a. C.), y *Ligistica*: tierra de ligyos o ligures, para toda ella.

Por último, hay que señalar que en bereber-kabilio (clásico), *Iberia* quiere decir la *tierra* (firme, más allá del mar), y que *Ib(ai)ria* también podría corresponder a una voz prerromana, de raíz emparentada con el euskera actual *Ibai*, que podría interpretarse como el *país del río*. A este respecto hay que señalar que, tanto el topónimo *Ibero*, como su relacionado *Ibiriku*, subsisten hoy día en Navarra, la antigua patria de los Vascones.

Como resumen, citaremos aquí un párrafo de Isidoro de Sevilla, referente a los nombres de la Península Ibérica (*Etimologías*, XIV, 4, 28/29, Sevilla, 627-630 d. C.):

Hispania se conoció inicialmente como Iberia, nombre derivado del río Ibero (= Ebro), más tarde se la llamó Hispania, derivativo de Híspalo. Esta es la auténtica Hesperia, así denominada por Héspero, la estrella occidental. Está situada entre África y la Galia, cerrada al norte por los montes Pirineos y rodeada por el mar por sus restantes costados...

La península ibérica como unidad geográfica y geológica.

Aspectos históricos

Las primeras referencias geográficas y geológicas conocidas sobre la Península Ibérica se deben a Eutímenes (antes de 509 a. C.), Himilco (c. 535-480 a. C.), Hecateo (560-480 a. C.), Herodoto (484-424 a. C.), Polibio (210-127 a. C.), Estrabón (64 a. C.-19 d. C.) y Plinio (23-79 d. C.), y a su compilador poético Avieno (330-390 d. C.). Todos ellos confirmaron la forma pentagonal irregular con costas escarpadas, la presencia de un árido altiplano interior rodeado de montañas, y, sobre todo, la abundancia de recursos naturales y la riqueza en metales de la Península. Tras un prolongado lapso de tiempo, en el que destacan las figuras de Isidoro de Sevilla (556-636) y de Alfonso X (1221-1284), es a partir del siglo XVIII cuando la planificación regional y el desarrollo de la Minería propiciaron las exploraciones y estudios geográficos y geológicos con métodos científicos. De esta época destacan Buache (1750), Bowles (1775), Cornide de Saavedra (1789, 1803), Antillón (1815), etc.

Estos últimos, junto con Bory de Saint-Vincent (1823, 1826), constataron la presencia característica de altiplanos en el interior de la Península, aunque la comprobación instrumental se debió a Humboldt (1799, 1808) cuyos perfiles altimétricos a través de España, de Valencia a La Coruña y de Sierra Nevada a los Pirineos, finalmente publicados en 1825, confirmaron su proposición de que el interior de la Península era una gran meseta (*Hochland*), similar a sus equivalentes europeas, dividida en dos por el *murallón* montañoso de la cadena del Guadarrama. En 1834, Le Play ya distingue el *Plateau Central de l'Espagne*, lo mismo que Verneuil & Collomb (1853), y Willkomm (1852).

El primer sistematizador de las características geográfico-geológicas de la Península fue Macpherson (1873), seguido por Calderón (1885), que al concepto morfográfico de Meseta añaden un significado tectónico, al constatar que la altiplanicie característica del interior y el occidente de la Península se desarrolla esencialmente sobre los materiales antiguos, que forman el zócalo o sustrato consolidado, sobre el que se depositaron las sucesivas coberteras de rocas más modernas y recientes típicas del reborde oriental, de las depresiones interiores y marginales, y de las cadenas montañosas exteriores a dicha altiplanicie. Así pues, definen al conjunto de estos materiales antiguos como un macizo amesetado de basamento, al que aplican el nombre de *Meseta Central Española*, o *Meseta Ibérica*.

Las ideas de Macpherson tuvieron amplia difusión con la obra enciclopédica de Suess (1880), e influyeron en los conceptos de Hernández-Pacheco (1911) y Dantín-Cereceda (1912, 1913), que son el origen de los actuales.

Desde un principio, la geografía y la geología de la Península Ibérica atrajo la atención de las principales escuelas de las Universidades extranjeras, sobre todo francesas y alemanas, aunque en ocasiones mantuvieran puntos de vista distintos de las españolas. Destacan Fischer (1884), Schwenzner (1936) y Lautensach (1931, 1962, & Mayer, 1961) entre los geógrafos, y entre los geólogos Staub (1926), Stille (1924-1934) y Lotze (1929, 1945a y b, 1954, etc.).

Las ideas de Macpherson y Calderón, defendidas por Hernández-Pacheco (1932), fueron desarrolladas y completadas por la escuela de geomorfólogos catalanes liderada por Solé (Solé 1966, 1978, 1983; Solé y Llopis, 1952) y, en la actualidad, por la de Gutiérrez-Elorza (1989, 1994) y sus colaboradores.

Características

La observación del Mapa Geológico de Europa occidental permite resaltar que:

- La Península Ibérica, al contrario que las Penínsulas Helénica e Itálica, destaca por la compacidad de sus formas, como ya resaltó Reclus (1876).
- En la Europa Continental y en el N de África el rasgo geológico distintivo es el trazado sinuoso de las cadenas plegadas formadas por materiales modernos, con escasos afloramientos de rocas antiguas (Rif, Atlas, Apeninos, Alpes, Cárpatos, Balcanes). Estas cadenas están bordeadas, en Europa, por macizos marginales de extensión media e importancia relativa, formados por dichas rocas antiguas (Macizos Armoricano y Central Francés, Vosgos-Selva Negra, Ardenas, Macizo Renano, Harz, Bohemia-Silesia, etc.), mientras que en la Península Ibérica son el elemento fundamental. Así pues, nuestra Península se caracteriza por la enorme extensión de los Terrenos Antiguos en su parte central y occidental, la mayor de Europa, y, además, estos terrenos presentan a su vez, en nuestra Península, un trazado sinuoso similar al de las cadenas plegadas modernas europeas, pero a escala más modesta, lo que hace suponer que, en su día, también formaron parte de un sistema antiguo de cadenas plegadas.
- Asimismo, mientras en Europa existen grandes extensiones de rocas modernas muy poco deformadas, o plataformas, que recubren o bordean los macizos antiguos, en la Península Ibérica estas áreas están muy reducidas: excepto en la Mancha oriental y en el sustrato, la parte oriental y escasas localidades de los bordes de las Cuencas del Duero y Tajo, y del centro y el sur de Portugal, las rocas modernas que rodean a las antiguas están plegadas y fracturadas, u ocultas por materiales recientes.
- Estos materiales recientes, que en Europa se adosan al frente de las cadenas plegadas modernas, tapizan la Gran Llanura Noreuropea, o colmatan corredores lineales (Rin y Ródano), en la Península Ibérica rellenan depresiones triangulares, de las cuales sólo dos, las del Ebro y Guadalquivir, están directamente relacionadas con cordilleras modernas.
- Mientras en Europa existe una separación muy neta entre macizos antiguos aplanados, cordilleras modernas de relieves vigorosos, y llanuras extensas, tanto interiores como costeras, en la Península Ibérica esos elementos aparecen entremezclados; las costas escarpadas, con escasas llanuras costeras rodeadas de montañas, dan paso a un paisaje de altiplanicies disecadas por el encajamiento de la red fluvial, de las que destacan relieves estructurales, a veces muy importantes, tanto como los de las cordilleras que marcan los límites con África y con el resto de Europa. La Península Ibérica es, pues, más que un país montañoso, un país de Mesetas (Figura 3).

La península ibérica en la tectónica global: la placa ibérica y el bloque ibérico.

La tectónica de placas, como paradigma geológico

Un paradigma es un modelo, generalmente aceptado, que explica la realidad en función de los nuevos datos, o inferencias, aportados por los avances científicos o la aplicación de nuevas técnicas anteriormente desconocidas.

Este modelo tiene validez durante el tiempo en que dichos avances confirman sus postulados teóricos. Cuando el modelo se agota, acaba produciéndose un cambio de paradigma, que siempre es en mayor o menor medida revo-



Figura 3 . Mapa geológico del SO de Europa y N de África (UNESCO)

lucionario, aunque no tiene por qué invalidar los modelos anteriores.

La Tectónica Global, o Tectónica de Placas, es el paradigma geológico del siglo XX. Es la primera teoría que explica satisfactoriamente, con coherencia y de forma exhaustiva, el funcionamiento interno de la Tierra, en el pasado, en el presente, y en su previsible futuro, en sus partes y en su totalidad. De aquí su apelativo de Tectónica Global.

La Tectónica Global, o Tectónica de Placas, es un Modelo Teórico que explica cómo está organizada la Litosfera Terrestre, en un conjunto de planchas o Placas rígidas o semirrígidas que se deslizan sobre la Astenosfera plástica o

dúctil, y cuyas fricciones y colisiones son la causa de los Sismos, los Volcanes y la Formación de las Cadenas de Montañas sobre la superficie terrestre, tanto subárea como submarina.

Antecedentes históricos: la deriva continental y la expansión del fondo oceánico

Desde finales del siglo XVIII había llamado la atención la forma en que parecían encajar las costas opuestas de los continentes americano y africano, a ambos lados del Atlántico. Fue un geofísico y meteorólogo, Alfred Wegener, quien propuso una explicación científica para esta coincidencia, y también para las de índole paleozoológica, paleobotánica, paleoclimática, etc., que encontró entre los distintos continentes que forman la Tierra emergida. Estos continentes parecían haber formado, en cierto momento de la Historia de la Tierra, una masa única, Pangea, que posteriormente se desgajó para dar lugar a los continentes actuales progresivamente separados. Esta proposición, presentada en 1912 como un principio genético global, el principio de *movilidad horizontal de los bloques continentales*, y reiterada en 1922 y 1929, es la que conocemos hoy en día como *Hipótesis de los desplazamientos continentales*, o *Deriva Continental*. Esta hipótesis fue furiosamente discutida y rechazada por la comunidad científica geológica de la época, con escasas pero honrosas excepciones (Argand, Du Toit, y en España Reig-Vilaplana).

Sin embargo, los medios geofísicos de detección utilizados con éxito por Harry H. Hess durante la Segunda Guerra Mundial y la subsiguiente Guerra Fría, con fines militares, propiciaron el levantamiento de mapas detallados de los fondos oceánicos, no tanto por la necesidad creciente de satisfacer una comunicación transcontinental eficaz por cable, como por motivos estratégicos y económicos. Dicha cartografía puso de manifiesto la existencia de alargadas cadenas de montañas submarinas; estas montañas, cartografiadas en los años 50-60 por Heezen, Ewing y Tharp, del Observatorio Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, formaban, en el caso del Atlántico, una Dorsal Mediooceánica, de unos 15.000 km de longitud, que remedaba también la forma de las costas enfrentadas de América y África, y cuyas cumbres llegaban a emerger como islas volcánicas en Jan Mayen, Islandia, Azores, Ascensión y Bouvet (Figura 4).

Como demostró el avance en la cartografía del relieve submarino mundial, esta Dorsal Medioatlántica forma parte de un sistema de 40.000 km de Dorsales interconectadas, que se distribuyen por el fondo de todos los océanos. Esta Dorsal, como se demostró por Hess en 1962-63, presentaba una

doble cresta continua, con un valle central en el que se concentraba la actividad volcánica, sísmica y térmica de la cadena montañosa submarina; a partir de ella, los relieves formaban sucesivas bandas paralelas de altura decreciente, hasta alcanzar las llanuras abisales situadas entre la Dorsal y los márgenes continentales limítrofes (Figura 5)

Además, estas bandas paralelas de relieves submarinos coincidían con la traza de las Anomalías Magnéticas simétricas a ambos lados de la Dorsal, estudiadas por Vine, John y Matthews, producidas por los Cambios de Polaridad Magnética (Inversiones), que sufre la Tierra aproximadamente cada 400.000



Figura 4: The World Ocean Floor, mapa mundial de los fondos oceánicos, original de Heeren, Ewing y Tharp, con la colaboración artística de Berann. Publicado por National Geographic en 1977

años, y que quedan impresos en los minerales ferromagnéticos que contienen las rocas volcánicas del fondo oceánico. Todos estos datos sugerían la existencia de una *Expansión del Fondo Oceánico* (tal como había predicho Wegener), con inicio en dicha Dorsal.

Simultáneamente, el establecimiento de una red mundial de observatorios sismológicos (WWSSN) permitió confirmar que los terremotos tendían a concentrarse a lo largo de zonas y lineamientos definidos en la corteza terrestre, y que éstos coincidían en la mayor parte de los casos no sólo con el trazado de las dorsales, sino también con el de las fosas y fracturas oceánicas, y, como ya se sabía, con el de las cadenas de montañas recientes de la superficie de la Tierra, lo que sirvió para confirmar la existencia de una relación causa-efecto entre todas ellas.

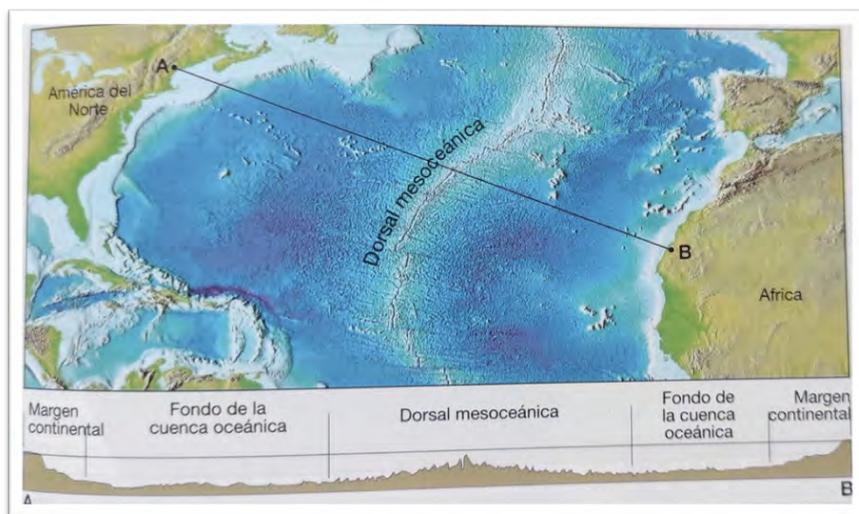


Fig. 5: Dorsal y fondo del Atlántico norte, y perfil topográfico desde A, en Nueva Inglaterra hasta B, en la costa de África (Tarbuck & Lutgens, 1999).

Asimismo, y en la medida en que progresaban los métodos de análisis, se pudo alcanzar un conocimiento mucho más completo de las características de las rocas que forman el fondo de los océanos. Los cada vez más precisos Métodos de Datación permitieron conocer la edad de estas rocas y, por consiguiente, la de las Anomalías Magnéticas correspondientes, a ambos lados de las Dorsales.

Como consecuencia, se pudo obtener un Mapa de edades del Fondo Marino, que sirvió para confirmar que éste es tanto más joven cuanto más se aproxima a la Dorsal submarina correspondiente, y más antiguo cuanto más se acerca al continente (Figura 6).

El fondo oceánico más antiguo que se conoce actualmente, corresponde al lecho submarino próximo al Arco de las Marianas, en el Pacífico occidental, y su edad no es superior a -180 Ma, o sea, cercana al límite entre el Jurásico inferior (Lías), y el medio (Dogger).

Finalmente, entre 1967 y 1968, los trabajos de Tuzo Wilson, Mc Kenzie, Morgan, y los de Le Pichon, Isacks, Oliver y Sykes, definieron el nuevo modelo, o paradigma, que relacionaba todas las observaciones anteriores y revitalizaba la Hipótesis de Wegener, y que denominaron como *Tectónica Global*, o *Tectónica de Placas*.

Placa litosférica. definición y límites de placas

Una Placa Litosférica es un sector de la Litosfera terrestre que se deforma principalmente, pero no exclusivamente, por sus bordes. Los principios en los que se basa la Tectónica de Placas y las características de sus límites, son:

- La Litosfera se comporta como rígida o semirrígida, al revés que la Astenosfera, que lo hace plásticamente. El límite entre ambas es una superficie de discontinuidad mecánica, que permite el desplazamiento ho-

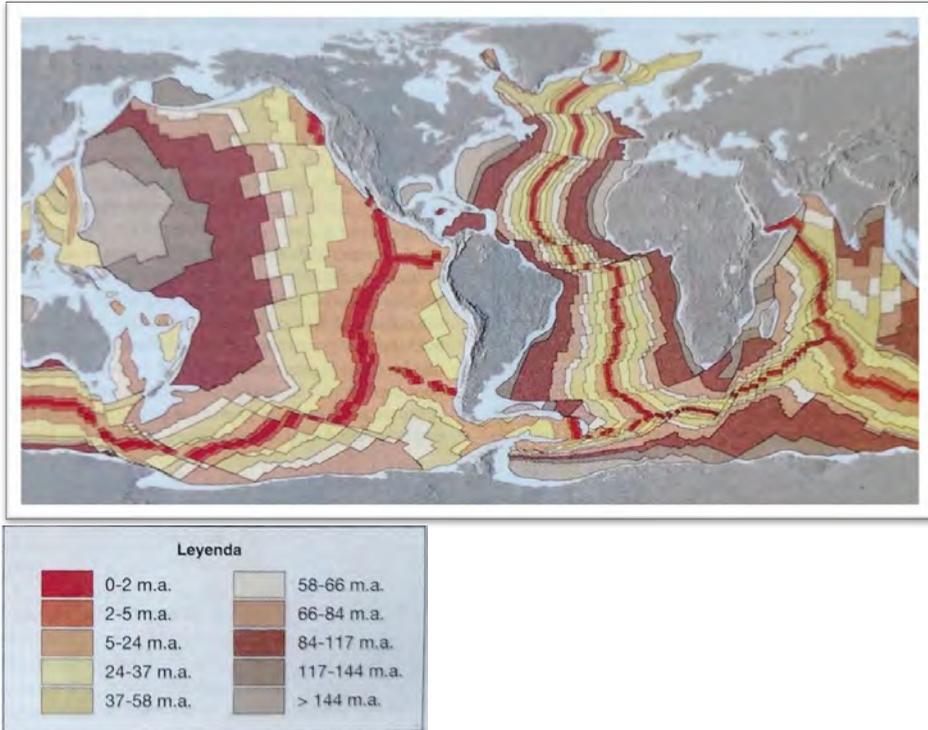


Figura 6. Edad de los fondos marinos. La mayor o menor anchura de las bandas corresponde a una mayor o menor velocidad de expansión del fondo marino (Larson et al. W: H. Freeman Ed. Tarbucky Lutgens 1999).

rizontal de la una sobre la otra.

- La Litosfera está dividida en fragmentos (Placas) bordeados por cinturones sísmicos lineales.
- Las Placas Litosféricas se mueven, a velocidades muy lentas pero continuas, según las Leyes de la Geometría Esférica.

- Aunque las Placas Litosféricas se deforman esencialmente por sus Bordes, en su interior puede haber Deformaciones Intraplaca, como respuesta al movimiento de las Placas colindantes.
- Como consecuencia del movimiento de las Placas, la Litosfera se recicla continuamente, la oceánica más rápida y completamente, y la continental más lentamente, y sólo en una pequeña proporción.
- Tanto la producción (creación) como la destrucción (consumición) de Litosfera, ocurren en áreas especiales situadas en los bordes, o límites, de las Placas, Estos Límites, o Márgenes, pueden ser Activos o Pasivos.

Los **Límites Activos** son:

- **Límites Divergentes**, donde las Placas se separan (Dorsales Oceánicas), permitiendo el ascenso y fusión del material del Manto, para formar nueva Corteza Oceánica. Son los Bordes Constructivos de Placa, donde se produce la Extensión del Fondo Oceánico.
- **Límites Convergentes**, donde las Placas se confrontan, lo que provoca la Subducción de la que se zambulle y la Obducción de la que sobremonta, según una superficie más o menos inclinada (Plano de Benioff), a favor de la cual la Litosfera se hunde a través de la Astenofera, llegando a alcanzar el Manto Mesosférico. Este límite constituye un Borde Destructivo de Placa, en el que la Litosfera se consume, y está marcado en el fondo marino por una Fosa o Trinchera Oceánica, y en superficie, por una Cadena de Montañas, o por un Arco-Isla volcánico, según el tipo de corteza implicada: Continental/continental, continental/oceánica, u oceánica/oceánica. En el primer caso la contribución volcánica puede ser importante, pero en los dos últimos es decisiva, y se debe a la fusión parcial del material litosférico subducido, por aumento de temperatura en el interior del Manto, que asciende como burbujas magmáticas hasta alcanzar la superficie.

Los **Límites Pasivos**:

- **Límites Transformantes**, donde las Placas se deslizan lateralmente unas con respecto a otras, sin producción ni destrucción de Litosfera, a favor de fracturas con desplazamiento horizontal importante (Fallas Transformantes), que constituyen *Bordes Pasivos de Placa* (Figura7).

Así pues, la Corteza Oceánica creada en las Dorsales, viaja hasta ser consumida en las Zonas de Subducción, mientras que la Corteza Continental es transportada pasivamente hasta chocar con la Corteza Oceánica de la Placa ve-

cina, o con otro Continente transportado por ella, atropellando los sedimentos interpuestos y dando lugar en ambos casos a una Cadena de Montañas.

Siendo la superficie de la Tierra constante para un período pequeño de tiempo, la extensión total de los Fondos Oceánicos se compensa con la Subducción en las Zonas de Convergencia de las Placas, con lo que se cumple el axioma: **Tanta Corteza nueva se crea, como vieja se destruye.**

Las placas tectónicas del mundo

En función del tipo de corteza involucrado, existen tres tipos de Placas Tectónicas:

- Placas Oceánicas, formadas exclusivamente por Corteza Oceánica, de composición basáltica, limitadas por Arcos-Islas Volcánicos, Dorsales y Transformantes, y cuyos únicos relieves emergidos son edificios volcánicos interiores o periféricos. Como ejemplos actuales, la Placa Pacífica y la de las Filipinas, entre otras.
- Placas Continentales, para que una Placa de este tipo exista, es necesario

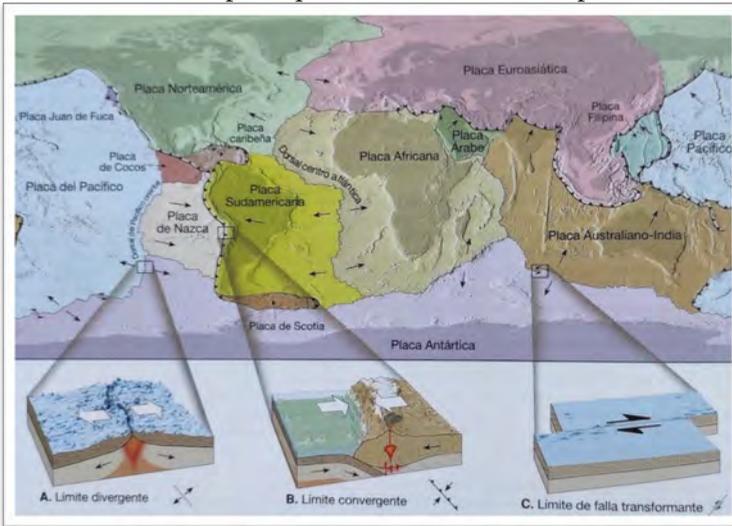


Figura 7. Principales Placas Litosféricas del mundo y sus límites. Tarbuck & Lutgens. 1999. Tomado de Hamilton. USGS

que ninguno de sus límites sea una Dorsal divergente. Esto sólo es posible durante períodos de reagrupamiento continental, como el que dio lugar a la Pangea: algunas subplacas en el interior de Asia reconocen este origen.

- Placas Mixtas, formadas por ambos tipos de Corteza, Continental y Oceánica. Son la mayor parte de las actuales.

Por otra parte, en los últimos años se ha constatado que un factor que ha contribuido también decisivamente en la formación de las Cadenas de Montañas, es la amalgamación de fragmentos litosféricos (Litosferoclastos, o *Terranes*), de variado origen e historias diferentes, desplazados longitudinalmente, a veces miles de kilómetros, por el movimiento de las Placas a favor de Transformantes o a lo largo de los Márgenes Activos, como ocurre con el Margen Cordillerano de Norteamérica, entre Alaska y la Baja California.

Estos *Terranes* se comportan como auténticas Microplacas, adheridas y suturadas (atracadas) al Edificio Orogénico principal en distintas épocas de su evolución, o en movimiento actual, como denuncian los terremotos a lo largo de la Falla de San Andrés, en California. La evidencia muestra que éste ha sido un fenómeno recurrente en todas las Cadenas de Montañas, a lo largo de la Historia de la Tierra.

La Litosfera terrestre está dividida en 58 Placas, reconocidas hasta el momento; de ellas, las de mayor extensión son 15: 7 principales (Placas Africana, Antártica, Australiana, Euroasiática, Norteamericana, Pacífica y Sudamericana) y 8 secundarias (de Arabia, del Caribe, de Cocos, de las Filipinas, de la India, de Nazca, de Juan de Fuca y de Scotia). A éstas se añaden 10 Placas menores, y una pléyade de microplacas por lo general asociadas a los Márgenes Activos de las Placas principales, cuyo número va en aumento a medida que van siendo identificadas.

Causas de la tectónica de placas

Dado que el desplazamiento horizontal de las Placas Litosféricas se produce a favor de la superficie de discontinuidad mecánica que existe entre la Litosfera, rígida, y el Manto Astenosférico, plástico o dúctil, será la dinámica de éste la que condicione, en última instancia, el movimiento de arrastre de las Placas suprayacentes. Y esta dinámica no es independiente de la del resto del Manto, condicionada a su vez por la existencia de una fuente de calor profunda: el Núcleo.

La forma más eficaz para disipar este calor, a través de un material sólido, sometido a enorme presión gravitatoria y que se comporta como un fluido de altísima viscosidad, es la Convección, bajo la forma de Corrientes o Células

que transportan lentísimamente el material mantélico, a velocidades compatibles con las de desplazamiento superficial de las Placas Litosféricas (Figura 8).

Esto es lo que ocurre en el Manto terrestre, como se ha confirmado mediante estudios de tomografía sísmica global y modelizaciones numéricas: el calor procedente del Núcleo externo es transportado a través de la Capa D", parcialmente fundida, e induce el movimiento ascendente del material de la Mesosfera, que se comporta como un fluido de muy alta viscosidad, hasta la Astenosfera, de viscosidad mucho menor, y se disipa en la actividad volcánica efusiva de las Dorsales. La nueva corteza oceánica así formada, fría, es transportada y subducida bajo los Bordes destructivos de Placa, hundiéndose hasta alcanzar incluso el límite inferior de la Mesosfera, donde vuelve a calentarse y a reiniciar el ciclo.

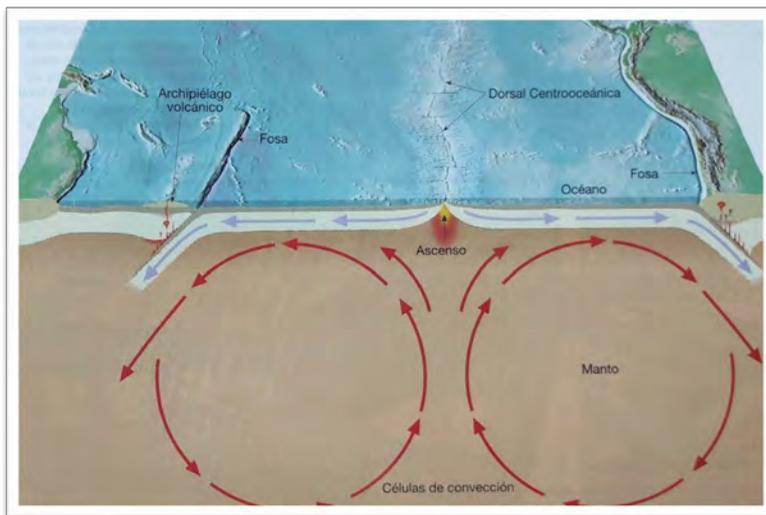


Figura 8: Esquema de la expansión del fondo oceánico mediante células confrontadas de convección del Manto. Modelo propuesto por Harry H. Hess. (Tarbuck & Lutgens, 1999)

Por otra parte, al margen de la existencia de estas Células de Convección, partes fundidas de la Capa D" pueden inducir en el Manto columnas de material caliente (Penachos Mantélicos, o *Plumes*), que alcancen la superficie en los llamados *Puntos Calientes*. Este mecanismo, ahora muy circunscrito, pudo haber sido el predominante en etapas tempranas de la evolución de la Tierra, anteriores a la generalización de la Tectónica de Placas.

Para resumir: el Sistema Tierra es un sistema dinámico que se comporta como una máquina térmica, o también como un ser vivo (lo que extiende la denominación de *Planeta Viviente*, como sinónimo de Biosfera, para incluir en ella también al resto del planeta), pues utiliza energía procedente de com-

bustible (calor interno de origen cósmico o radiactivo), que le sirve para desplazar piezas móviles (Dinámica externa e Interna: Tectónica de Placas), disipa la sobrante mediante sistemas de refrigeración (vulcanismo) y expulsa los productos inertes de la combustión (gases), para acabar su ciclo, en un futuro no previsible, por agotamiento de sus fuentes de energía.

La placa ibérica. definición y límites. aspectos históricos

Los terremotos son el *ruido* de la Tectónica de Placas, y los volcanes, sus *lágrimas*.

La agrupación de unos y otros en áreas o lineamientos específicos de la corteza terrestre indica la existencia de zonas de movilidad, actual o reciente, y de estas, las más importante son los límites de las Placas (Figura 9).

La Península Ibérica, desde un punto de vista sísmico, está formada por un núcleo con escasa actividad, rodeado por zonas donde los terremotos son frecuentes. Estas zonas en general coinciden con el trazado de las principales cordilleras que rodean este núcleo sismológicamente más estable, muy marcadas las que corresponden a los bordes bético, levantino y pirenaico, y menos la que coincide con la prolongación de este último hacia el oeste, a lo largo de la costa cantábrica, hasta bien entrado el Atlántico. Así pues, la distribución geográfica de los epicentros de los sismos en las áreas Mediterránea Occidental

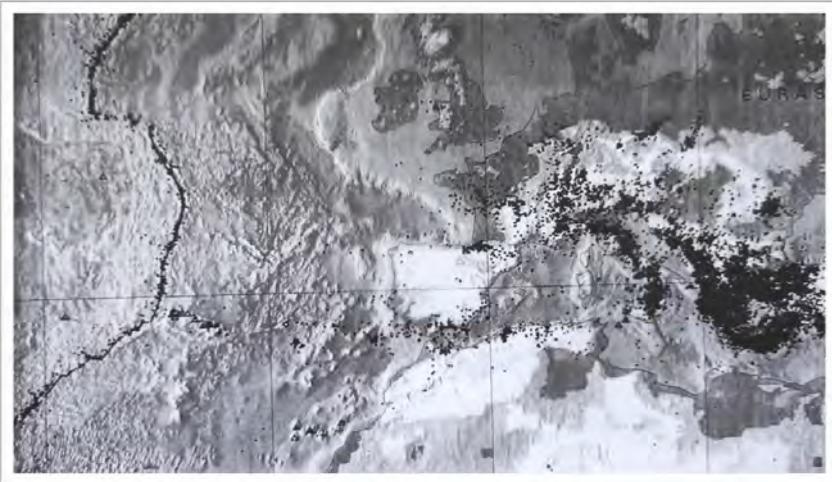


Figura 9. Distribución de sismos en el área Perinoatlántica: Península Ibérica, SO de Europa y N de África. Cada punto negro corresponde a un sismo de intensidad moderada o alta.

y Perinoratlántica, nos definirá los límites del sector litosférico del que forma parte la Península Ibérica, netamente separada tanto del suroeste de Europa como del norte de África, o sea, los Límites de la Placa Ibérica.

Por consiguiente:

- La Península Ibérica, junto con las Islas Baleares, constituye la porción más importante, actualmente emergida, de la parte continental de la Placa Ibérica
- La Placa Ibérica es un sector litosférico con forma de cuña, situado entre las Placas Eurasiática, Africana y Norteamericana, limitado por áreas de expansión oceánica (Medio-Atlántica, Mediterránea- Occidental y Argelino-Provenzal), y por transformantes activas o latentes que la conectan con la Dorsal Medio-Atlántica, y cuya prolongación intracontinental constituye áreas colisionales (Cántabro- Pirenaica y Alborán-Bética) con las placas vecinas.

Los Límites de la Placa Ibérica son:

- Por el oeste, la anomalía magnética 6 próxima a la Dorsal Medio-Atlántica, entre los 39 y 45 grados de latitud N, que corresponde cronológicamente al momento de la vinculación Iberia-Eurasia.
- El límite norte parte de esta anomalía y se prolonga por una sucesión de relieves submarinos con epicentros sísmicos dispersos hasta enlazar con el margen cantábrico noribérico, continúa por la Falla Norpirenaica y, a partir de ahí, o bien conecta directamente con el área de expansión oceánica Argelino- Provenzal, o salta mediante fracturas por los Alpillles y el Luberon hasta chocar con el frente de los Prealpes de Provenza, al N del Macizo Cristalino de Maures-Tanneron.
- El límite este de la Placa Ibérica está situado, precisamente, en esta área de expansión oceánica Argelino-Provenzal, cuya prolongación meridional enlaza con el límite sur de la Placa.
- Este límite sur, coincide con el trazado del Área de Expansión Oceánica del Mediterráneo Occidental, que se inicia al SSE de Menorca, y continúa por el mar de Alborán y, más allá del Estrecho, por la Zona de Fractura Azores-Gibraltar, hasta alcanzar la Dorsal Medio-Atlántica en el Punto Triple de las Azores. Es en este punto donde en la actualidad concurren las tres Placas: Eurasiática (más Ibérica), norteamericana y africana.

En cuanto a su historia:

- Durante el Pérmico superior, hace unos 255 Ma, la corteza continental del hipercontinente Pangea comenzó a estirarse y romperse según fisu-

ras de dirección N-S y E-O actuales, tendencia que continuó durante el Triásico. Fue durante el Jurásico, especialmente durante el Jurásico medio-superior, entre los -165 y -150 Ma, cuando estas fracturas empezaron a profundizarse e interconectarse, provocando el desmembramiento del hipercontinente, cuyos fragmentos desintegrados, y progresivamente separados, son el origen de los núcleos antiguos de los actuales continentes.

- Un área conflictiva durante esta fragmentación fue la del extremo occidental del Océano Subtropical Tethys, cuyos restos sobreviven en lo que es actualmente la alineación de mares Mediterráneo-Negro- Caspio, o Paratethys. En esta área, fragmentos litosféricos bajo la forma de subplacas o microplacas, comenzaron a interferir en los movimientos relativos entre las principales masas continentales derivadas de la ruptura de Pangea.

Uno de estos fragmentos, el de mayor tamaño entre ellos, es la Placa Ibérica, cuya supervivencia como entidad autónoma duró casi 100 Ma, entre el Jurásico medio (-165 Ma) y el Paleoceno tardío (-56 Ma), cuando se soldó a la Placa Eurasiática mediante una convergencia que comenzó en el Campaniense (Cretácico superior: -70 Ma), y acabó con la surrección de la Cordillera Cántabro-Pirenaica (al final del Eoceno: hace unos 40 Ma). Las primeras convulsiones de esta convergencia son responsables de la sedimentación de las alternancias rítmicas turbidíticas en facies *flysch* características del Prepirineo y de la Costa Vasca. Formaciones similares a estas, del límite Jurásico-Cretácico y desde el Cretácico superior al Mioceno temprano, en el sur de la Península, atestiguan una historia de deformación aún más dilatada para la convergencia entre las Placas Ibérica y Africana, con la interposición de una microplaca de origen mesomediterráneo: la Microplaca de Alborán, cuyos restos se reconocen incorporados a la Cordillera Bética, formando parte de sus zonas internas (Figura 10).

División de la placa ibérica

La Placa Ibérica es una placa mixta, formada por corteza tanto continental como oceánica. Comprende dos partes: una oceánica y otra continental:

La parte oceánica la forman tres sectores diferentes:

- un sector atlántico, situado al O del margen pasivo galaico- lusitano.
- un sector cantábrico, al N del margen noribérico

- un sector mediterráneo, el del fondo oceánico de las Áreas de Expansión Oceánica Argelino-Provenzal y del Mediterráneo Occidental.

En la parte continental encontramos el **Bloque Ibérico**, formado por un Núcleo cratónico antiguo, denudado o recubierto, rodeado de cadenas colisionales modernas y cuencas sedimentarias recientes.

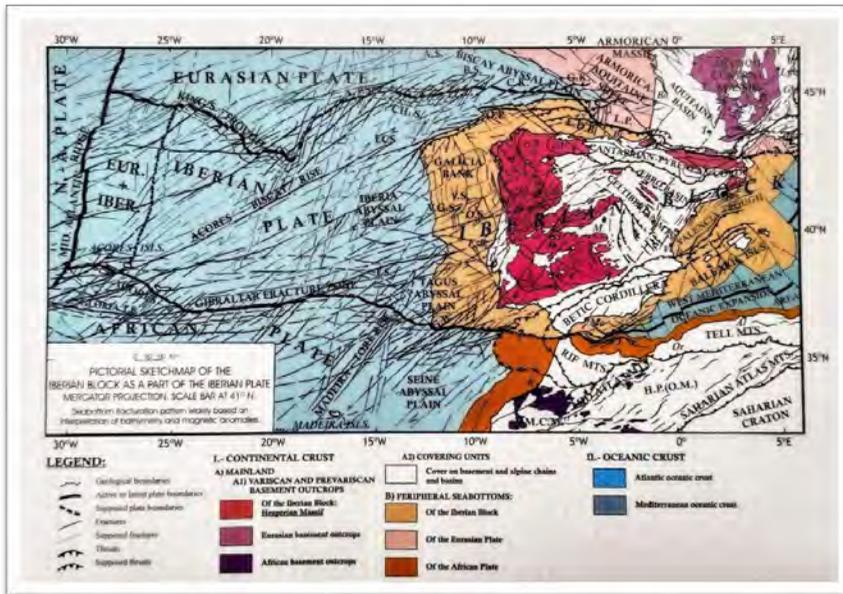


Figura 10. Representación esquemática del Bloque Ibérico como parte de la Placa Ibérica en Proyección Mercator. (San José, Schweizerbart Ed., 2006).

El bloque ibérico. definición, límites y aspectos históricos

Como parte Continental de la Placa Ibérica, el Bloque Ibérico está formado por un núcleo antiguo, su cobertera moderna y sus recubrimientos recientes, y por los orógenos colisionales modernos y cuencas sedimentarias recientemente adosados a sus márgenes.

División del bloque ibérico

Así pues, el Bloque Ibérico incluye:

- Un núcleo cratónico antiguo, rígido y frágil, relativamente estable, estructurado con anterioridad al desmembramiento de Pangea.
- Sus unidades de cobertera moderna y recubrimientos recientes.
- Las cadenas montañosas colisionales modernas y las cuencas sedimentarias recientes adosadas a sus márgenes.
- Las plataformas continentales circundantes, bancos sumergidos de origen continental, como el Banco de Galicia, y fondos marinos periféricos con sustrato formado por corteza continental, normal o adelgazada, y sus recubrimientos sedimentarios submarinos recientes.

El Bloque Ibérico incluye, pues, la parte de la corteza continental de la Placa Ibérica que corresponde a la actual Península Ibérica e islas adyacentes, sus plataformas continentales periféricas, y los fondos marinos circundantes con corteza continental normal o adelgazada, y su cobertura sedimentaria de espesor variable.

Por consiguiente, también forman parte del Bloque Ibérico, actualmente, las cadenas alpinas colisionales Cántabro-Pirenaica y Bética, ya que ellas constituyen corteza continental acrecionada recientemente al núcleo cratóni-



Figura 11. Representación gráfica del Bloque Ibérico (San José, 1988, inédita)

co interior del Bloque Ibérico. Por este motivo, este Bloque incluye también la prolongación de las cordilleras Béticas en las islas Baleares y sus fondos marinos asociados, en especial el que constituye el Surco de Valencia. (Figura 11).



COMPETITIVIDAD PARA EL BIENESTAR EN SOCIEDADES CADA VEZ MÁS LONGEVAS

Susana Franco¹

I. Introducción

Quisiera empezar agradeciendo AS.P.U.R la oportunidad de presentar esta ponencia en el curso que este año se celebra en la Universidad de Deusto. La ponencia sobre un tema que se sitúa en el centro de los trabajos de investigación que yo llevo a cabo y, asimismo, es central para Orkestra, el Instituto de investigación en el que trabajo: la competitividad al servicio del bienestar. Por tanto, antes de entrar en la materia de la ponencia, me gustaría hablarles brevemente sobre Orkestra.

Orkestra, el Instituto Vasco de Competitividad, es un Instituto de investigación impulsado por el Gobierno Vasco en el seno de la Universidad de Deusto, que cuenta con un equipo multidisciplinar e internacional orientado a los desafíos de la competitividad regional. Constituido en 2006, en la actualidad trabajamos alrededor de 40 personas de varias nacionalidades y nuestra misión es impulsar la competitividad del País Vasco mediante la investigación orientada a la acción para mejorar el bienestar de la ciudadanía. Algo que caracteriza al Instituto es que abordamos problemas reales y aplicamos métodos

¹ Investigadora Sénior Orkestra-Fundación Deusto y Deusto Business School, Universidad de Deusto

científicos para trabajar conjuntamente con diversos agentes del territorio, aportando contenido riguroso para la toma de decisiones. Es decir, que unimos conocimiento académico con desafíos reales para conseguir unos impactos tanto académicos, en forma de distintas publicaciones, como prácticos, incidiendo en las políticas.

Como explicaré a continuación, entendemos la competitividad en un sentido no estrictamente económico, sino enfocada a mejorar el bienestar de las personas que habitan en el territorio. Analizamos la competitividad desde una perspectiva sistémica, teniendo en cuenta el contexto territorial. En el caso del País Vasco, como en el resto de España, este contexto está marcado por una demografía caracterizada por una población cada vez más longeva.

Voy a comenzar explicando cuál es el marco de análisis de la competitividad territorial, mostrando cuál es la situación competitiva del País Vasco. Seguidamente, expondré unas reflexiones sobre cómo incide la longevidad en la competitividad y finalizaré la ponencia con unas breves conclusiones.

2. Marco de competitividad al servicio del bienestar sostenible e inclusivo y situación en el País Vasco

Competitividad es una palabra que nos hemos acostumbrado a escuchar mucho en las noticias y, sin embargo, es un término que genera cierta controversia. Si nos remitimos al diccionario de la Real Academia de la Lengua, encontramos que el término competitividad tiene dos acepciones. La primera es “capacidad de competir” que y la segunda es la “rivalidad para la consecución de un fin”. Esa segunda acepción indica que, en la competitividad, si unos ganan, otros tienen que perder. Sin embargo, si ahondamos más en el término competir, encontramos que el mismo diccionario define competir como “dicho de dos o más personas: contender entre sí aspirando unas y otras con empeño a una misma cosa” y “dicho de una cosa: igualar a otra análoga en la perfección o en las propiedades”. Ambas acepciones se nos quedan un poco cortas para entender a qué nos referimos y qué es lo que estudiamos en el Instituto vasco de competitividad cuando hablamos de competitividad territorial.

Definir la competitividad territorial es más complejo que hacerlo en el caso de la competitividad empresarial ya que, al contrario que las empresas, los territorios no tienen una cuenta de balance final, aunque pueden tener un

mejor o peor desempeño que otros territorios. Es decir, unas empresas pueden estar compitiendo con otras para vender sus productos. Sin embargo, cuando hablamos de la competitividad de un territorio, esto no parece encajar exactamente y no es necesario que unos territorios ganen mientras otros pierden. Por eso, una definición que nos interesa particularmente es la que nos ofrece Aiginger² (2006) Orkestra³, que define la competitividad como la capacidad de un país o territorio de generar bienestar.

Con esa visión en mente, en Orkestra hemos desarrollado un marco para analizar la competitividad que se presenta en la ilustración 1 y que ahora voy a pasar a comentarles.

Como se observa en dicha ilustración, el marco se organiza en cuatro ni-

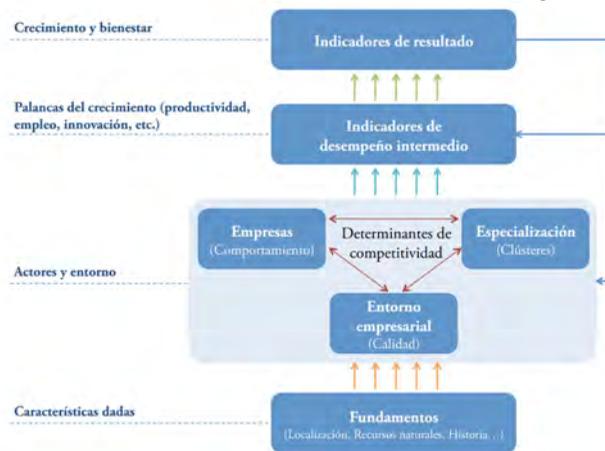


Ilustración 1: Marco para la competitividad. Fuente: Orkestra (2020)

veles que recogen los distintos factores que determinan el desempeño competitivo del territorio. el nivel superior se sitúan los indicadores de resultado que recogen los objetivos últimos que se pretenden alcanzar en términos de bienestar de la ciudadanía. Incluye indicadores económicos, tales como la renta per cápita, pero también otros elementos más amplios relacionados con la cohesión social.

A continuación, aparecen los indicadores de desempeño intermedio que, aunque no son los fines últimos que se pretenden alcanzar en la región, son

importantes para alcanzar esos resultados finales. Comprende indicadores de empleo, productividad, innovación y comercio exterior.

El tercer nivel está compuesto por los determinantes de la competitividad, es decir, los elementos que afectan a los resultados de los dos niveles de más. Este nivel es particularmente relevante porque es donde las políticas pueden tener un impacto más claro.

Los determinantes se agrupan en tres categorías que reflejan el comportamiento de las empresas; la especialización del territorio y sus clústeres; y la calidad del entorno empresarial.

Finalmente, en la base del marco se encuentran los fundamentos, que hacen referencia a ciertas características del territorio que impactan en la competitividad, pero que están más o menos dadas, por lo menos a medio plazo (localización del territorio, recursos naturales, tamaño de la región, instituciones...). Es aquí donde situaríamos las características demográficas de los territorios, elemento al que volveré más adelante cuando hable sobre el impacto de la longevidad en la competitividad

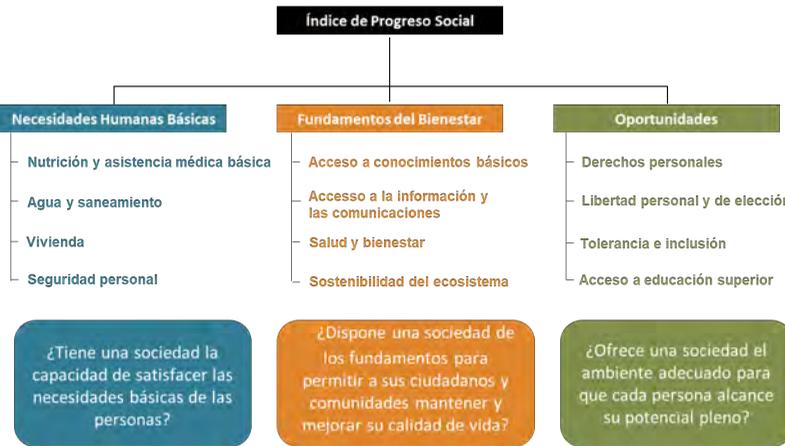


Ilustración 2: Estructura del Índice de Progreso Social. Fuente: Annoni and Bolsi (2020)

¿Y cómo podemos medir el bienestar de un territorio? Existen distintas maneras de hacerlo. Una de ellas es el Índice de Progreso Social que la Comisión Europea ha calculado en dos ocasiones para el conjunto de las regiones europeas. Como se observa en la Ilustración 2⁴, el índice de progreso social es un indicador compuesto se estructura en tres dimensiones. La primera mide las necesidades humanas básicas, es decir, si la sociedad tiene la capacidad de

⁴ Annoni, P. and P. Bolsi. "The regional dimension of social progress in Europe. Presenting the new EU Social Progress Index." European Union regional Policy Working Papers, WP 06/2020 (2020)

satisfacer las necesidades básicas de las personas. La segunda dimensión es la de fundamentos del bienestar, que responde a la pregunta de si la sociedad dispone de los fundamentos para permitir a su ciudadanía y comunidades mantener y mejorar su calidad de vida. Finalmente, la tercera dimensión responde a la pregunta de si la sociedad ofrece el ambiente adecuado para que cada persona alcance su potencial pleno. Cada una de estas dimensiones se compone de cuatro componentes y, cada componente, a su vez, se mide mediante varios indicadores.

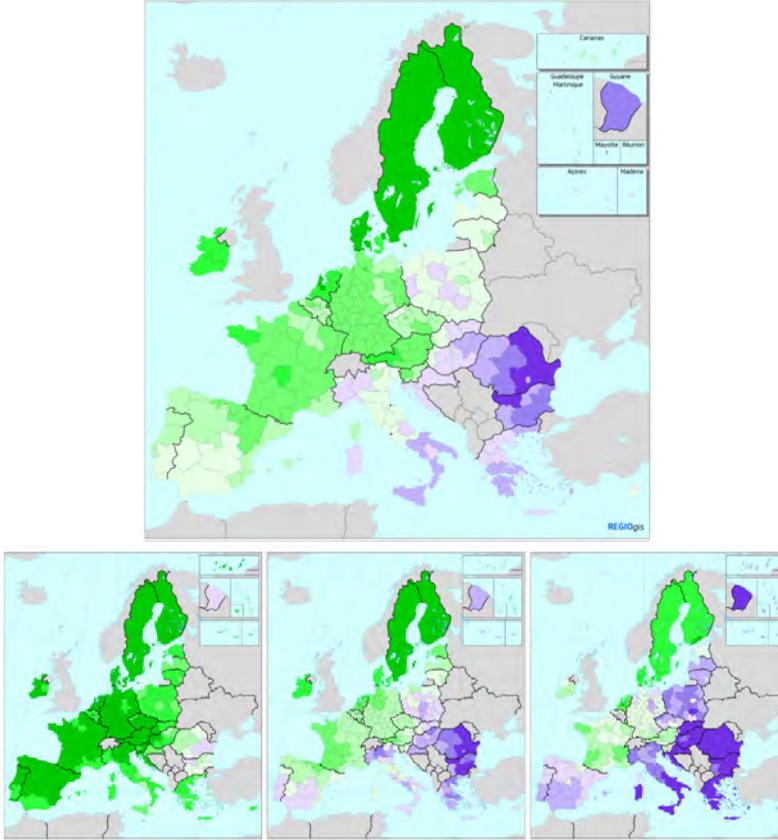
Más detalles sobre este índice se pueden encontrar en la página web de la Comisión Europea, donde se pueden ver los resultados para cada una de las regiones europeas. Ahí podrán comprobar cuál es el nivel de progreso social de las regiones de las que proceden o de otras en las que puedan estar interesados tanto en España como en el resto de Europa. Yo voy a hacer una presentación general de los resultados del índice, que se ilustran en el Mapa 1, incidiendo en particular en describir la situación del País Vasco.

El mapa grande muestra los resultados agregados del índice y los mapas más pequeño los de cada una de las tres dimensiones. Los colores verdes indican que las regiones están mejor posicionadas en cuanto a progreso social y los colores morados unas peores posiciones de las de las regiones. Se observa que las regiones nórdicas son las mejores posicionadas y que en España hay algunas diferencias regionales. El País Vasco, en concreto, obtiene una puntuación de 73,9 sobre 100, la mejor entre las regiones españolas y parecido a las regiones francesas y alemanas.

Sin embargo, esos resultados no se alcanzan de igual manera en las tres pequeños, en general se está mejor posicionado en cuanto a necesidades básicas, seguido de fundamentos del bienestar y lo peor es en cuanto a oportunidades. Las dimensiones que componen el índice. Tal como se observa en los mapas pequeños, en general se está mejor posicionado en cuanto a necesidades básicas, seguido de fundamentos del bienestar y lo peor es en cuanto a oportunidades/

Volviendo al marco de competitividad, en Orkestra hemos desarrollado un Observatorio de competitividad **regional**⁵ al que pueden acceder para ver cómo se encuentran posicionadas las distintas regiones tanto españolas como europeas en los elementos que se recogen en el marco. Tal como se aprecia en la Tabla 1, de los 34 indicadores analizados, el País Vasco, se encuentra en el cuartil superior (25%) de las regiones mejor posicionadas de España en la mayor parte de los indicadores y en más de un tercio de los indicadores en el

⁵ <https://www.orkestra.deusto.es/competitivenessobservatory/es>



*Mapa 1: Resultados del Índice de Progreso Social Europeo
a) necesidades básicas. b) fundamentos del bienestar c) oportunidades
Fuente: Annoni and Bolsi (2020)*

⁵ [https://ec.europa.eu/regional_policy\(en/information/maps/social_progress2020/](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/maps/social_progress2020/)

caso de las regiones europeas. Además, la mitad de estos indicadores habían mejorado su posición en el último año disponible.

En cuanto a los indicadores que miden los resultados últimos de crecimiento y bienestar, como indica la Ilustración 3, el País Vasco se sitúa a la cabeza de las regiones europeas tanto en PIB per cápita como en población en riesgo de pobreza o exclusión social, lo que constituye una prueba del modelo de competitividad inclusivo desarrollado en el País Vasco.

A pesar de estos buenos resultados, uno de los retos del País Vasco tiene que ver con la generación de empleo. Como muestra la Ilustración 4, en los últimos años se han ido reduciendo las tasas de desempleo de larga duración, aunque aún se sitúa por encima de la mayoría de las regiones europeas.

	ESPAÑA	EUROPA
1º CUARTIL	24	12
2º CUARTIL	5	9
3º CUARTIL	3	10
4º CUARTIL	2	3
INDICADORES ANALIZADOS	34	34

Tabla 1: Distribución por cuartiles de la posición del País Vasco en el ranking de indicadores de competitividad (2019 o año más cercano). Fuente: Orkestra (2020)

Además, en lo que respecta al análisis de la calidad del empleo, se aprecia que existen también unos altos niveles de temporalidad y de parcialidad no deseada, especialmente entre las mujeres. Por tanto, el principal reto de nuestra región es mejorar las condiciones del empleo y la inserción de ciertos colectivos como el de las personas jóvenes y de las mujeres.



Ilustración 3: Indicadores de crecimiento y bienestar en el País Vasco (2019 o año más cercano). Fuente: Orkestra (2020)

En el informe de competitividad del año 2020 hemos identificado varios retos en los que debemos seguir trabajando para avanzar hacia un modelo de competitividad más sostenible e inclusivo que aproveche las oportunidades que ofrecen las transiciones verde, digital y demográfico-social. Estos retos son:

La digitalización es una palanca transversal de resiliencia. No solo es importante incorporar tecnología, sino también mejorar las capacidades y competencias en las empresas, las administraciones y la sociedad.



Ilustración 4: Indicadores de crecimiento y bienestar en el País Vasco (2019 o año más cercano). Fuente: Orkestra (2020)

La sostenibilidad es una oportunidad y ventaja competitiva. Hay que actuar sobre el sistema de alimentación, el sistema de movilidad y el sistema energético, que tendrán un impacto significativo sobre el medioambiente y las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ello será fundamental apostar por innovar en estos ámbitos.

La economía de lo fundamental, las partes de la economía que son esenciales para el bienestar humano, como la salud, la alimentación, la educación o el cuidado, aunque no han sido los sectores en los que se han enfocado tradicionalmente las políticas de competitividad, son una fuente de desarrollo económico.

Las capacidades de las personas son una palanca transversal de resiliencia. Adaptar las diferentes modalidades formativas y atraer talento internacional es particularmente relevante para contar con personas con las competencias necesarias para impulsar las transiciones digital y verde en la empresa, en la administración y en la sociedad en general.

Las administraciones públicas deberán ejercer un papel tractor en la generación de nuevas soluciones e innovaciones, de nuevas empresas y negocios con instrumentos como las inversiones, la compra pública o el impulso de plataformas de colaboración empresarial.

La colaboración público-privada es fundamental para avanzar hacia una estrategia inteligente y sostenible.

La co-gobernanza, a través de la colaboración multi-actor (entre los distintos agentes del País Vasco) y multi-nivel (entre las distintas administraciones) es primordial para aprovechar las capacidades y actuaciones de múltiples acto-

res en múltiples niveles territoriales y, así, liderar las transiciones digital, verde y demográfico-social.

3. ¿Cómo incide la longevidad en la competitividad?

Como he mencionado anteriormente, el impacto de la longevidad de la población en la población lo situamos analíticamente en la base del marco de competitividad de la Ilustración 1, en los fundamentos. Es un elemento que varía lentamente, pero que afecta a la competitividad de los territorios porque territorios con poblaciones más longevas y envejecidas presentan fortalezas y debilidades frente a territorios con poblaciones más jóvenes.

Por un lado, la longevidad va a tener un impacto directo en la población activa de los territorios. En la ilustración 5 se presenta la pirámide de población del País Vasco tanto del año 2018 como la proyección a 2031. Como ocurre también en el conjunto de España, los estratos de población se van desplazando hacia arriba. Esto implica que, por un lado, se prevé que se vaya reduciendo la población en edad de trabajar y, además, que aumente el índice de dependencia, es decir, la ratio entre la población mayor de 65 años y menor de 16 y la población entre 16 y 64 años. Además, entre la población en edad de trabajar, cada vez cada vez tiene un mayor peso la población en el tramo de 55 a 64 años. Lo que, es más, el impacto en la población activa es aún mayor,

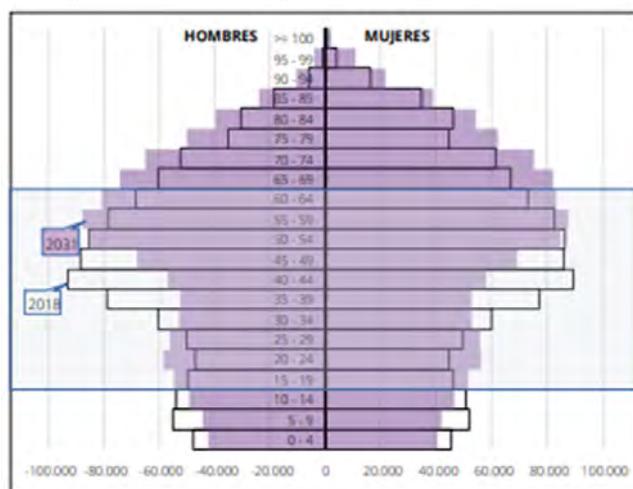


Ilustración 5: Pirámide de población del País Vasco (2018 y proyección a 2031).
Fuente: Eustat. Elaboración propia

porque las tasas de actividad varían según las edades, con menores niveles de actividad en los tramos más altos, de 55 a 64 años, por ejemplo, por las jubilaciones, y en los más bajos, de 16 a 25 años, porque siguen estudiando.

Una de las principales consecuencias para la competitividad de este impacto de la longevidad en la población activa es que la atracción y retención de personas son cada vez más importantes, tanto para las empresas como para los territorios. Esto implica que los territorios, los sectores y las empresas tienen que ampliar su atractivo y las condiciones de empleo. Por ejemplo, deberían introducir mejoras para la flexibilidad laboral, tener en cuenta la ergonomía de los puestos de trabajo para que se adapten a las necesidades de personas cada vez de una mayor edad que tienen unas necesidades diferentes, etcétera. Es también necesario mejorar los equipos de trabajo intergeneracionales y los flujos de conocimiento que se dan entre personas de distintas edades para mejorar la productividad y para evitar que el conocimiento se pierda cuando las personas de más edad abandonan la empresa. Por otro lado, la formación continua es esencial en todas las edades. No se trata solo de formarse en los estadios iniciales de la vida, sino de seguir formándose a lo largo de todo el ciclo vital.

⁶Por otro lado, una mayor longevidad también proporciona nuevas oportunidades de mercado, en lo que se ha venido denominando la economía plateada, es decir, aquella que se orienta a las personas mayores de 50 años. Un estudio reciente preparado para la Comisión Europea ha estimado que, en 2015, la economía 7plateada había contribuido a generar 78 millones de puestos de trabajo en la Unión Europea, así como una inyección de 4,2 billones de euros al PIB comunitario. Esto representaba, a su vez, un 29% del PIB y un 35% del empleo. Para 2025, estimaban que el 38% de los empleos y el 32% del PIB se enmarcarían en sectores como la movilidad, la sanidad y los mercados innovadores para satisfacer las necesidades de la población mayor de 50 años.

Las personas en ese tramo de edad se pueden caracterizar en tres grupos diferenciados: autónomas, frágiles y dependientes. El tipo de bienes y servicios que consumen es, por tanto, muy diverso. Algunos de ellos tienen que ver con el sector sanitario como, por ejemplo, la tecnología de atención sanitaria, el cuidado de pacientes, la gestión de servicios sanitarios e, incluso, la nutrición saludable. Otros los podemos catalogar dentro del apartado de hogar inteligente e incluyen algunos servicios como la teleasistencia o bienes como el

⁶ “The Silver Economy”. A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology by Technopolis Group and Oxford Economics (2018)

mobiliario para una vida activa o la domótica. Otros nichos de oportunidad de la economía plateada tienen que ver con la movilidad tanto del transporte público como del transporte individual adaptado. También hay algunos elementos que tienen que ver con el trabajo sostenible que permita seguir trabajando a edades más avanzadas y hay también elementos novedosos que tienen que ver con los servicios financieros, tales como planes inmobiliarios o seguros orientados a este segmento de edad. Un ámbito importante de la economía plateada es la que tiene que ver con el ocio activo y la esfera social, por ejemplo, desarrollando tecnologías amigables para todas las edades y que permitan una vida activa con tecnología digital o el desarrollo de actividades tanto de interior como de exterior que den respuesta a los gustos de personas en estos tramos de edad.

Tanto el impacto en la población activa como las oportunidades de mercado son, por tanto, elementos importantes a tener en cuenta cuando se analiza el impacto de la longevidad en la competitividad de los territorios.

4. Conclusiones

Para finalizar me gustaría remarcar tres puntos que me gustaría que se llevaran consigo de esta ponencia. El primero de ellos es que, para que un territorio sea competitivo, progreso económico, progreso social y sostenibilidad medioambiental tienen que ir de la mano. El crecimiento por sí mismo no tiene sentido si no se extiende al conjunto de la población, una población que tanto en el País Vasco como en España es cada vez más longeva, y si no tiene en cuenta el impacto que está teniendo en el medio ambiente y que tendrá consecuencias para las generaciones futuras.

El segundo punto es que los territorios deberían tener en cuenta los elementos de contexto, entre ellos su estructura demográfica, a la hora de diseñar sus estrategias de competitividad. Un territorio que cuenta con una sólida base de población joven se enfrenta a los retos de la competitividad de manera diferente a la de un territorio que tiene una población más envejecida.

Finalmente, enfatizar que las personas de todas las edades contribuimos a la competitividad de los territorios y nos deberíamos beneficiar de ella.

Muchas gracias por su atención.



EL FERROCARRIL, FACTOR DE PROGRESO Y RIQUEZA, TAMBIÉN EL EL PAÍS VASCO

José María de Ramón

Ya en 1825, justo cuando el ferrocarril nacía en Inglaterra, un importante grupo de hombres de negocio afincados en Bilbao se reunían para calibrar sus ventajas y pensar lo importante que sería para todo el País Vasco que un invento de esa envergadura llegara a implantarse en su tierra para facilitar el comercio y los negocios siderúrgicos que, pensaban, se podrían ir desarrollando en un futuro próximo.



No faltaban por allí lo minerales de hierro que estaban dando vida a diversas ferrerías y forjas. Algo les sugería, y en ello no erraban, que tales negocios nunca podrían florecer sin un sistema de transportes mucho más potente que el que ellos conocían. Sus contactos con españoles residentes en Londres y otros lugares del Reino Unido les mantenían informados.

En otros puntos de España también existían empresarios con parecidas ilusiones, pero con una diferencia importante respecto a los vascos. Las ideas de aquellos eran, y se mantendrían siempre, de carácter individual que solo les permitirían promocionar empresas de pequeña entidad (de las que la mayoría no llegaron a materializarse). Mientras, los emprendedores vascos logran en

1831 un escrito de la Diputación de Vizcaya solicitando lo que entonces se llamaba un “privilegio real” para construir y explotar un ferrocarril. Nótese que el vocablo privilegio no producía entonces el bochorno que ahora generaría en nuestro mundo político.

Los bilbaínos estudian seriamente los recorridos posibles y rechazan claramente la entrada a Vizcaya por el puerto de Orduña que les parece poco apropiado para los trenes que, ya saben, no son amigos de las rampas. Se inclinan más por dirigirse desde Bilbao hacia Balmaseda para después pasar a Berceo, en la raya con la provincia de Santander y desde allí en dirección a Burgos por Las Encartaciones. Adelanto aquí que el recorrido que finalmente se decidió fue el del puerto de Orduña, seguramente en cumplimiento de un principio ferroviario inapelable que yo suelo formular como “construye barato que ya pagarás cara la explotación”. Todavía ahora, en 2021, se sigue llegando a Bilbao por Orduña a pesar de sus inconvenientes universalmente conocidos.

A algunos de los que me estáis oyendo, puede que os sorprenda que, en un mismo párrafo, o en dos muy cercanos, hablemos de recorridos ferroviarios ahora en un sentido, ahora en el contrario. Es una costumbre de los que hablamos de trenes que viene a ser como una “poesía” de nuestro leguaje. Obedece a dos corrientes ya muy establecidas: por una parte, al punto desde el que el asunto se contempla. Por ejemplo, el paso de un tren por Orduña un vasco lo verá habitualmente desde Bilbao y un castellano hacia Bilbao. Es un hecho comprobado y general y, por supuesto, aplicable a otros muchos lugares del mundo. Solo se hace excepción cuando se quiere significar una determinada circunstancia, por ejemplo, el esfuerzo de las locomotoras que, en tal caso, nos llevaría a todos a referirlo siempre en el sentido de Burgos a Vizcaya que es aquel en el que se producen los máximos trabajos, minusvalorando los peligros y dificultades de los descensos.

La propuesta que más nos interesa es la que en 1831 promovió la Diputación de Vizcaya para que se otorgara autorización para construir un ferrocarril que pusiera en conexión esa provincia con Castilla y la frontera francesa. La ruta indicativa que se propone para tal ferrocarril es la unión de Madrid con Irún a través de Segovia, Valladolid, Palencia, Burgos, Valmaseda, Bilbao, Durango, Deva y San Sebastián hasta la frontera de Irún. El trayecto señala puntos que parecen de paso obligado, aunque ninguno podría considerarse definitivo porque todos podían ser cambiados en el replanteo del trazado alegando razones técnicas. Como ya hemos señalado, en aquel tiempo no disponía España de ninguna norma que regulara los múltiples aspectos de la generación, construcción y explotación de un ferrocarril. Inglaterra, por poner un ejemplo, tenía desde 1801 una ley sobre ferrocarriles cuando aún no se había generado

ninguna petición ni menos una puesta en marcha de ninguno. Esta ley en sus principios solo se aplicó a trenes de tracción animal, pero fue un buen antecedente para aplicarla, más tarde, al ferrocarril de vapor.

El asunto de las concesiones generó en la nación española una tensión de tal envergadura que el Gobierno consideró urgente y necesario encargar a un equipo de técnicos cualificados un informe sobre la cuestión. Se constituyó una Comisión compuesta por tres significados ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, lo que diríamos la flor y nata de aquel cuerpo de reciente creación. La formaron D. Juan Subercase, Inspector General del Cuerpo; D. Calixto Santa Cruz, n.º 1 de la promoción de 1839 y también el n.º 1 de la promoción de 1840, D. José Subercase. Se les pidió su opinión para regular, en todos sus aspectos, la cuestión de autorizaciones de ferrocarriles. La comisión trabajó en firme y en poco tiempo tuvo preparado el informe que abarca procedimientos, cuestiones técnicas, como ejemplo el polémico asunto del ancho de vía, potencia de locomotoras, velocidad y seguridad, frenado, etc.

La comisión entregó su informe en el verano de 1844, lo que podemos considerar un tiempo récord. A su favor tenía los conocimientos sobre ferrocarriles que debían serles propios y la experiencia de otros países en los que el ferrocarril llevaba ya unos 20 años en funcionamiento con avances importantes y también algunos fracasos a prevenir. Oteando en otros países y también en España debían evitar los ramalazos especulativos que enturbiaban el panorama, en principio brillante, del invento.

Si la comisión fue rápida en su trabajo, el Gobierno no se durmió en el suyo y la primera norma sobre ferrocarriles de España se publicó ya como una Real Orden el 31 de diciembre de 1844. Se respetaron en gran medida todos los planteamientos técnicos de los expertos y solo añadieron un pequeño artículo político, de apariencia menor, pero que echa por tierra todas las previsiones de los técnicos para limpiar la especulación que atenaza el mundo de las concesiones ferroviarias.

El artículo en cuestión dice:

“Cuando el suscriptor de propuesta de camino de hierro sea sujeto de conocido arraigo y ofrezca, además garantías que el gobierno estime suficientes, se le concederá un término de doce a dieciocho meses para que puedan presentar los documentos o llenar las formalidades que expresan las disposiciones precedentes, con la autorización necesaria para obtener los datos precisados; reservándose, entretanto, además, la preferencia sobre otras propuestas que se refieran al mismo camino”.

Muchos pensamos que de esta pequeña diferencia nacen la mayoría de las actuaciones especulativas que plagaron la vida del ferrocarril español durante décadas: concesiones solicitadas sin interés por llevarlas a la práctica o como simple elemento de mercado. Se generan un gran número de adjudicaciones provisionales, que ya se había demostrado muy perjudiciales, porque son muchos los sujetos de “conocido arraigo” o los que pueden asociarse a quienes puedan invocar dicha condición y pedir un ferrocarril sin casi gasto alguno, con desconocimiento del mundo ferroviario o, incluso, del terreno sobre el que se va a asentar la línea y disfrutar de más de un año para estudiarlo sin prisa y con la garantía de que nadie más puede hacerlo, para, finalmente, tras pasar la autorización con beneficios de dudosa legitimidad.

Los datos muestran que la existencia de esta norma animó extraordinariamente la petición de ferrocarriles ya que a su amparo se produjeron, solo entre los años 1845 y 1846, concesiones para 5916 km de nuevos ferrocarriles que, en buena medida, eran de líneas importantes lo que podría significar cambios sustantivos en un país sin red ferroviaria alguna hasta el momento. En el cuadro que se adjunta, sin embargo, se pone de manifiesto como de los kilómetros mencionados, en 1860 solo se habían puesto en marcha 2544 (un 35%). Ciertamente estaban sembrados para el futuro los otros 4901 Km.

Señalemos, para aclarar la afirmación sobre la inexistente red ferroviaria española, que de las concesiones anteriores a 1843 solo se habían puesto en marcha los 61 Km que unían en la provincia española de Cuba, La Habana con Bejucal (1837) y con Güimes (1839). Este fue el primer ferrocarril español y se dedicó, con éxito, al transporte de la producción agraria, en especial caña de azúcar y tabaco.

Hacia 1838, todas las demás concesiones (unos 300 Km de vías) habían caducado sin que se colocara ni una sola traviesa en ninguna de ellas. La más importante de todas ellas era la de Bilbao a Burgos por Bercedo obtenida en el año 1831 gracias al empuje de la Diputación de Vizcaya y otras entidades oficiales. Que a Burgos se llegara por Berceo es una de las pocas concreciones sobre el recorrido que quedan materializadas y está muy en consonancia con los planteamientos de los promotores de la ciudad del Nervión, que siempre batallaron por este deseo. Desde Bilbao se seguiría por la costa pasando por Durango, Deva y San Sebastián a la frontera en Irún. Ciertas desavenencias con los alaveses que preferían que esta línea pasara por su capital, Vitoria, venían desde el principio y se hicieron más patentes con el tiempo. Creemos, sin que lo tengamos documentado, que esta concesión, tan deseada por los bilbaínos, caducó por los estragos de la guerra carlista en la zona desde 1833.

Una nueva concesión se consiguió en 1845 por las insistentes gestiones en Madrid de dos representantes allí destacados por las instituciones bilbaínas. Suele denominarse como la “concesión vascongada”, tenía carácter provisional, marcaba el paso de la línea por Bilbao y sabemos que no gustó a la totalidad de los vascos. Contiene un párrafo que puede ser explicativo de donde están las diferencias de criterio, que reproducimos a continuación:

“Que al construirla se tengan presentes los intereses de las localidades afectadas por el trazado, especialmente Álava, por donde pasa la carretera general de Madrid a la frontera francesa (sic)”.

Esta frase, evidente improvisación para dar satisfacción a los alaveses, hubiese sido inoperante para ellos porque la propia concesión les excluía del trazado y, por tanto, de cualquier “consideración hacia las localidades afectadas”. ¡Parece un escarnio! Tampoco a los de Vizcaya les debió entusiasmar por la profecía implícita, cara al futuro, que contenía.



Esta locomotora, ligera, de vía estrecha, bien podría ser ejemplo de las muchas que atendieron las necesidades de esta red complementaria en la que no faltaban, tampoco las máquinas pesadas destinadas a mover grandes cargas en trayectos de muchos kilómetros.

De todos modos, se pusieron a trabajar llamando a ingenieros ingleses para que estudiaran el proyecto y a buscar recursos económicos a través de la “Compañía del Ferrocarril de Madrid a Irún” que pensaba reunir 600 millones de reales.

Los tiempos políticos en los que se desarrollaban estos acontecimientos eran realmente complejos especialmente en el parlamento de la nación y en los ambientes de los gobiernos del Estado, que se cambiaban con notoria frecuencia, al tiempo que las cortes estaban más tiempo cerradas que abiertas. Uno de los motivos de escándalo era la regulación del tema ferroviario que había entrado en el

parlamento con su tufillo de corrupción que los diputados se echaban recíprocamente en cara.

Los cierres de las cortes evitaban males mayores, pero también impedían discutir los distintos proyectos de ley general que cada grupo tenía. Esta situación tan grave venía presentándose desde 1851 de modo que no se logró hilvanar una ley general de ferrocarriles (aunque todos coincidían en que era muy necesaria) hasta el 3 de julio de 1955.

Esta ley traía muchas novedades y cuantos tuvieran en trámite algún asunto ferroviario, deberían acomodarse a ella. En cuanto a lo que hoy nos interesa a nosotros el recorrido de Madrid a la frontera francesa quedó distribuido en tres tramos, a adjudicar por una ley cada uno de ellos:

1º. MADRID a VALLADOLID

2º. VALLADOLID a BURGOS y

3º. BURGOS a la FRONTERA FRANCESA

De estos tres tramos solo uno, el segundo, tenía ya aprobado su proyecto, el de Valladolid a Burgos, cuyo estudio había realizado el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Práxedes Mateo Sagasta, quien pronto prefirió dedicarse a la política. Este tramo con proyecto aprobado se subastó por ley de 14 de noviembre de 1855, y es adjudicado a los hermanos Isaac y Émile Péreire, financieros franceses de un clan ya implicado en negocios ferroviarios en aquel país que quisieron ampliarlos en España. Para ello crean en 1856 la Sociedad de Crédito Mobiliario Español que se inspira en la de parecida denominación y fines ya existente en Francia y que tendrá una repercusión muy importante en nuestro país.

Del proyecto de los otros dos tramos se derivan algunas conclusiones muy importantes. Por ejemplo, que el primero pasará por Ávila y Medina del Campo, dejando fuera de recorrido a Segovia, que siempre había sido la favorita. Cómo desagravio se propone alguna compensación que llegará más adelante en forma de un itinerario alternativo a Ávila, desde Collado-Villalba a Medina del Campo, que se puso en servicio en 1884 en dos tramos. Ello originó que la estación de Segovia fuera en fondo de saco, lo que obligaba a un cambio de sentido a los trenes. Este itinerario está ahora fuera de servicio, pero a cambio de ello los servicios de alta velocidad pasan por la zona.



Las obras de ferrocarril Madrid-Irún se iniciaron en Valladolid en ambos sentidos. Para marcar el hito se levantó este arco que aún subsiste.

Para el tercer tramo, la profecía se cumple al decidir que la línea discurrirá por Miranda, Vitoria, Alsasua, San Sebastián e Irún. ¡No aparece Bilbao, que se queda sin ferrocarril! Al menos por el momento porque la ciudad continuará gestionándolo hasta conseguirlo. La adjudicación de este tramo al grupo Péreire generó el descontento del grupo competidor, los Rothschild, uno de los creadores de la compañía M. Z. A. que también intentaba alcanzar la conexión con la red francesa barajando, incluso, una nueva vía de entrada a Francia por Los Alduides que es una zona fronteriza cercana a Roncesvalles en la que el territorio francés parece adentrarse en Navarra.

Se manifiesta aquí, otra de las muchas rivalidades que el ferrocarril hizo surgir. Las dos compañías punteras en España, Norte y MZA, nacieron directamente en pugna intensa entre ellas que duró, al menos, hasta que los directores de ambas fueron españoles, en 1910, una época, además, de buenos resultados. La sociedad de Crédito Mobiliario Español, fue la madre de los “Caminos de Hierro del Norte de España”, sociedad que se había fundado en 1858 con el objeto de construir y explotar el ferrocarril de Madrid a la frontera francesa. El coste del proyecto supuso una cantidad muy superior a la prevista. En total, aproximadamente el presupuesto de la obra que fue de 770 millones de reales pasó a un gasto de 1.400 millones de reales; es decir, casi se duplicó.

Los Péreire siguieron muy de cerca todo el proceso de las adjudicaciones y ajustaron mucho las ofertas en las subastas (que se adjudicaban al licitador que pidiera menor subvención del Estado). Estas son las razones que los llevaron a ganar las tres subastas para el recorrido Madrid-Irún, pero también lo que hizo incrementar mucho la inversión a la compañía.

Además, consiguieron añadir al lote un tramo por el que pujaron y que era el comprendido entre Venta de Baños y Alar del Rey. Este recorrido llevaba implícito la posible prolongación hasta Santander, que entonces tenía en construcción una pequeña compañía de futuro incierto. Con ello se harían, también, con las minas de carbón de Barruelo y con el mejor puerto del Cantábrico: Santander. Como era previsible, la compañía del Norte acabó haciéndose con todo el recorrido hasta Santander. Tal vez esto explica que no mostraron nunca un interés importante por Bilbao, equivocándose en ello al no percibir el gran desarrollo que esta región iba a alcanzar en un futuro próximo sin que en ello pesara demasiado la superioridad clara del puerto de Santander sobre el de Bilbao en aquellos momentos y en los muchos años siguientes hasta que Bilbao pudo disponer de su puerto exterior.

La compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (del Norte en lenguaje coloquial o incluso “Nte.” como figuraba en sus locomotoras) es la única española que consiguió construir una línea básica y de largo recorrido (más de 700 Km), atravesando dos cadenas montañosas, la Cordillera Cantábrica y la Sierra de Guadarrama, cruzando ríos de los caudales más grandes que corren por nuestro país, etc. Norte lo hizo en 8 años y con un ancho de vía superior al europeo. Otras líneas importantes de España tardaron mucho más y se consiguieron uniendo trazados construidos por distintas empresas.



Obras en la boca de un túnel casi a la terminación de todas ellas. Obsérvese la elementalidad de la maquinaria empleada, salvo el uso de una máquina de vapor.

Asimismo, estableció el primer enlace internacional al conectar Irún con Hendaya, lugar al que llegó la Compagnie du Midi que, estaba patrocinada por la parte francesa del grupo Pereire. Parece que ambas filiales del mismo clan mantenían una buena coordinación que se puso de manifiesto en la simultaneidad con que ambas empresas llegaron a mojar sus respectivas instala-

ciones en las aguas comunes del río Bidasoa. El ferrocarril permitía un transporte cómodo de Madrid a París y de allí a Europa entera. Hablamos, claro, en relación con los sistemas anteriores.

El servicio completo se inauguró el 15 de agosto con bendición de locomotoras en San Sebastián y grandes fiestas en París con los emperadores, Napoleón III y la española Eugenia de Montijo. En representación de la reina de España, Isabel II, acudió su primo y consorte, Francisco de Asís.

El servicio ordinario quedó establecido a los pocos días. Con el comienzo del servicio en la línea completa recordamos el primer hito importante del desarrollo del ferrocarril en el Norte de España. Ya el País Vasco tiene su ferrocarril que le une a muchos centros de la nación y de buena parte de Europa. Es lástima que no pase por Bilbao, la ciudad que tanto se preocupó por disponer del tren, que tan claro vio sus ventajas y que, en ese momento, estaba en un prometedor inicio de su industria. No pensemos que la ausencia del ferrocarril anularía las posibilidades de progreso por aquellas tierras, otras circunstancias, que veremos próximamente, salvaron la situación.

Compañía de los “CAMINOS de HIERRO del NORTE de ESPAÑA”	
Síntesis de sus inicios	
Fecha	Hechos y notas
16 ago 1845	Concesión vascongada. No se conoce la fecha de su evidente caducidad
3 jun 1855	Ley general de FF. CC. Cambios fuertes en norma de 1844
14 nov 1855	Ley desarrollo de procedimientos
Feb 1856	Subasta tramo 2º Valladolid-Burgos (a Norte.)
11 jul 1856	Subastas: (ambas a Nte.) tramos: 1º Madrid-Valladolid y 3º Burgos-Irún. Desilusión: ¡El F.C. no pasa por Bilbao!
11 jul 1856	Proyectos para consolación: Variante de Ávila por Segovia (a Nte.) y trayecto Zaragoza-Alsasua (a MZA)
18 jun 1856	Subasta tramo Venta de Baños a Alar del Rey (a Nte.). Posible continuidad a Santander y cercanía a minas de carbón de Barruelo (esencial para un F.C.)
28 abr 1856	Comienza construcción desde Valladolid en ambos sentidos. Se levanta un arco de ladrillo sobre vías que todavía subsiste.
29 dic 1859	Se constituye la Sociedad “Cía de Caminos de Hierro del Norte de España”. Ante notario de Madrid, con 200.000 acciones.
Oct 1863	Fin de los trabajos: tramos Beasaín-San Sebastián-Irún, de orografía muy difícil.
15 ago 1864	Inauguración total de la línea. Se celebran actos en San Sebastián y París.
1865	Dificultades financieras serias en la Cía. del Norte. Convenio con acreedores.

Antes, y para contarlo todo, señalaremos la gloria de terminar una tarea ciclópea por las dificultades que presentaba y por la herramientas y medios mecánicos de los que disponía. Pero también pensaremos en la situación de su “Caja”, aquel lugar concreto o virtual donde todas las instituciones guardan sus recursos económicos. Pues bien, la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España había llegado a su cénit con la caja vacía hasta tal punto que ello suponía no poder atender sus inmediatas obligaciones contables. Justo en aquel tiempo también su apoyo financiero fundamental, el Crédito Mobiliario Español, se encontraba en situación comprometida y los socios principales del negocio, la familia de los Péreire, se hallaban en bancarrota como otros promotores ferroviarios lo estaban, lo habían estado o lo estarían; como le pasó reiteradamente al Marqués de Salamanca, el más conocido de nuestros emprendedores en los negocios ferroviarios de estas tierras hispánicas.

La situación era muy preocupante porque abocaba a una suspensión de pagos y a la quiebra de la empresa que tantos esfuerzos había realizado. ¿Cómo se pudo llegar a esto? Acopiar dinero suficiente para un empeño como se pretendía en este caso ha sido siempre difícil y mucho más en la España de aquellos tiempos. Casi siempre los presupuestos iniciales se quedaban muy cortos por incidentes que no eran fáciles de prever o no convenía hacerlo: encarecimiento de materiales o de la mano de obra o la necesidad de reducir la solicitud de subvenciones para poder competir en las subastas pues aquellas se adjudicaban, casi siempre, en base a este criterio que era muy aritmético.

Comencemos comentando que este ferrocarril se inicia en la década de los 50 del siglo XIX. En aquel momento ya estaba claro que los negocios ferroviarios no eran lo que se supuso cuando su invento acababa de llegar al mundo y cuando mucha gente, incluso sería, creía que los beneficios del ferrocarril serían fabulosos y muchos gobiernos establecían, con el mismo criterio, limitaciones para que las empresas no se enriquecieran de manera desorbitada. Nada de eso se produjo, salvo en algunas explotaciones del Reino Unido en los primeros tiempos del tren y en aquellas tierras planas, con muchos recursos naturales y en un contexto de total revolución industrial.

Por eso ya muchas naciones habían cambiado sus primeras ideas y estaban estableciendo diversos tipos de ayudas para fomentar el establecimiento de ferrocarriles, y eso cuando no habían decidido, simplemente, que el Estado fuera quien construyera las líneas y quien las explotara. Bélgica, país pequeño y llano es el ejemplo más socorrido para este caso. Entre las ayudas del estado encontramos la supresión de aranceles a la importación de material extranjero, subvenciones a los gastos de establecimiento, garantías -con cargo al es-

tado- de rendimientos mínimos, ayudas a la modernización y muchas más en orden creciente, según el interés de los particulares por este negocio iba disminuyendo.

Parece que no queramos explicar cómo nuestro ferrocarril salió del mal momento que hace poco hemos narrado. Salió, simplemente, como lo han hecho otros muchos ferrocarriles: explicándolo a los que no van a cobrar porque no hay nada con que pagarles y pidiendo demoras y reducciones de la deuda. Ante esa situación, los acreedores no han tenido nunca otra oportunidad que la de aceptar reducciones y demoras para no perderlo todo. Nace de ahí un convenio que en este caso era de los más suaves porque el ferrocarril estaba ahí y era muy probable que se resarciera en poco tiempo, como así fue. Aunque nunca llegó a ser un gran negocio sí que pudo, hacia finales de siglo, ir repartiendo algún que otro dividendo modesto y rescatando obligaciones de las emitidas. Todo ello sin dejar de aumentar su red absorbiendo otras compañías en situación mucho más comprometida. Vamos ahora a contar cómo se llegó a resolver la incómoda situación de la ciudad de Bilbao originada al establecerse, en las concesiones de 1856, para el tren Madrid-Irún la ruta por Vitoria de forma imperativa. Afortunadamente, los bilbaínos no cesaron en sus aspiraciones, ni en sus estudios y demandas porque la ciudad y sus alrededores venían desarrollando su comercio y su industria, esta pesada en buena parte, y eran conscientes de que la falta de un ferrocarril podía impedir este crecimiento.

Ya en 1843 se habían constituido los hornos altos de Santa Ana de Bolueta que fue la primera empresa de este tipo en Vizcaya y la precursora de todas las demás. Se veía un panorama interesante siempre que se dispusiera de transportes de alta capacidad. Y como España no tiene ríos navegables y el puerto de Bilbao tenía entonces muy escaso margen de operación, el futuro exigía ferrocarriles. Van reforzando esta idea las nuevas creaciones: en 1876 la empresa Echevarría y en 1882 la Vizcaína y los altos hornos de Vizcaya a continuación.

Ya en 1853, los vizcaínos comprendieron que su idea de que la gran línea Madrid-Irún pasara por Bilbao tenía poco futuro y, en previsión se pusieron a estudiar otras alternativas que pudieran resolver su problema. En 1854 estudian el proyecto de una línea que naciendo en Bilbao se dirija a Amorebieta donde se desdoblara en dos: una que, por Durango, Elgoibar y Azpeitia llegara a San Sebastián; y la otra que iría a Vitoria, con recorrido todavía incierto, para empalmar allí con la que venía de Madrid. El 13 de marzo del año 1856 se nombra una comisión para el estudio del que se llama ya ferrocarril vizcaíno, que empieza a trabajar en el asunto con mucha energía.

Estando en ello en mayo de 1856 se presentan en Bilbao dos diputados provinciales de Logroño buscando la colaboración de Vizcaya para establecer una salida fácil para sus producciones a través de un ferrocarril que por la Rioja llegue a Bilbao. Tal vez este ferrocarril interese, también, a Navarra y por eso se busca cuál sería su mejor punto de origen. De momento se piensa en Tudela como el punto más adecuado por la importancia de este núcleo de población.

Se consigue que en la ley de 9 de julio de 1856 se introduzca una disposición adicional para subastar la concesión de un ferrocarril de Tudela a Bilbao por La Rioja (Haro y Logroño quedando por fijar si el cruce con la línea de Irún será en Vitoria o en Miranda de Ebro. La euforia en Bilbao es grande y los tiempos que corren son favorables a muchas iniciativas, la industria va creciendo y surgen empresas como el Banco de Bilbao que se crea en 1857 y que dará un impulso importante a la economía de la región

ABSORCIONES de la COMPAÑÍA “Caminos de Hierro del NORTE de ESPAÑA”				
Línea	Concesionario previo	Km	Año de puesta en servicio	Año de absorción
Madrid - Irún	La propia compañía del NORTE	729	1863	No hubo absorción
Alar-Santander	Reina Isabel II	139	1866	1874
Alsasua -Barcelona	ZPB	663	1865	1878
Castejón de Ebro-Bilbao	Cía. Tudela-Bilbao	250	1863	1878
Medina del Campo-Segovia	M. Muruve	92	1884	1884
Segovia -Villalba	NORTE	63	1884	1884
Asturias-Galicia-León	FF. CC. Noroeste	759	1884	1885
Lérida-Reus-Tarragona	LRT	103	1879	1885
Villabona-San Juan de Nieva	Crédito Gral.FF.CC.	21	1886	1886
BCN-S. Juan de las Abadesas	F.C. y minas de S. Juan	128	1880	1887
Selgua-Barbastro	Jussen	19	1880	1889
Soto del Rey- Ciaño	Conde Sizgo-Horis	22	1894	1890

ABSORCIONES de la COMPAÑÍA “Caminos de Hierro del NORTE de ESPAÑA”

Línea	Concesionario previo	Km	Año de puesta en servicio	Año de absorción
Almansa-Tarragona	AVT	460	1878	1891
Valencia-Utiel	Este de España	88	1887	1892
Huesca-Canfranc	S.A. Aragonesa	153	1893	1929
TOTAL (superado el año 1900) = 3689 km 30 años después de su puesta en servicio inicial, la Compañía atiende una red ferroviaria que supera, con holgura, el triple de la longitud inicialmente servida.				

Este mismo año se busca un director técnico para el ferrocarril que acaba siendo Mr. Vignoles, un ingeniero inglés muy conocido como introductor del raíl de base plana que se va imponiendo en todos los ferrocarriles de Europa por sus ventajas. Viene con otros cuatro ingenieros de su tierra. En diciembre de 1857 tiene lugar un inicio de las obras de tipo simbólico y al año siguiente ya se inician los trabajos reales.

Todas las obras se dan por terminadas en 1863, a los cinco años de su inicio, según lo convenido en sus respectivas subastas. La primera inauguración parcial, el 5 de marzo, correspondió al tramo Bilbao-Orduña lo que nos hace recordar que en los primeros proyectos destacó la recusación de este puerto por sus dificultades bien conocidas. Hay que señalar que 40 años después de aquellos proyectos las posibilidades de las locomotoras habían aumentado bastante, aunque continuaba siendo un puerto que hubiera sido mejor evitar.

La duda sobre el punto de cruce con la línea del Norte quedó resuelta a favor de Miranda de Ebro que se convirtió en una estación importante. Finalmente, el punto de enlace de la línea con la que iba de Zaragoza a Pamplona, cambió de Tudela a Castejón de Ebro, unos 16 Km más al Norte que evitan ser construidos pero que sitúan el enlace en un verdadero descampado.

Después de una búsqueda intensa de posibilidades, la Compañía del que se llamó siempre Tudela a Bilbao ubicó su estación en el municipio vecino de Abando por falta absoluta de espacio en la propia capital, que era una ciudad abigarrada y limitada entre la margen derecha del río Nervión y las estribaciones del monte de Artxanda y sus colaterales. El espacio en Abando fue suficiente, pero para llegar a él fue preciso horadar un túnel de más de 1 Km cuya construcción, delicada, originó varios accidentes importantes. La estación tiene el nombre de Bilbao porque así figura en su concesión, pero constituye

una excepción a la normativa sobre el caso, que establece que en primer lugar figure siempre el municipio en que esté situada.



*La estación de Bilbao Abando fue la primera que se construyó en esta capital.
Se levantó para el ferrocarril a Tudela por Haro y Logroño.*

La construcción acelerada de la línea tuvo un coste importante. Partiendo de un presupuesto de 137 millones de reales se acabaron gastando 281 millones; es decir, algo más del doble de lo calculado. Es un dato que no resulta raro en este mundo de los trenes. Es evidente que, como consecuencia de ello, la vida de este ferrocarril nacía con una insuficiencia financiera, que junto a la postura preponderante del Madrid-Irún colocaba a aquel en situación delicada. El del Norte intentó varias veces su absorción a lo que el Bilbao-Tudela se resistió hasta que, el 28 de marzo 1878, no tuvo más remedio que sucumbir, terminando con ello su vida independiente y pasando a ser una de las muchas líneas integradas en Norte.

Con esto hemos hablado de la primera estación que tuvo el ferrocarril en la capital de Vizcaya, la de Bilbao-Abando, pero no hemos dicho que, con los años, llegó a tener más de 7 estaciones dentro de la ciudad para pasajeros y más de 20 si a estas les añadimos las de mercancías y las de enlace entre ellas. El dato señala un verdadero auge de la ciudad y su área de influencia.

Queda claro que el ferrocarril sirvió de elemento dinamizador para Bilbao, una ciudad que fue creciendo de manera muy señalada.

Parece fácil desde nuestra perspectiva actual llegar a la conclusión de que la puesta en marcha del Bilbao-Tudela con su pronta absorción por un competidor no fueron un buen ejemplo a imitar.

No es tan simple como eso. El interés de los vizcaínos por el transporte ferroviario no decreció de forma brusca, ni mucho menos. La orografía del país



Estación en Bilbao de este F.C. de vía estrecha situada al lado de la de Abando y que atiende también a los pasajeros que llegan desde León por el de la Robla. El reloj no falta nunca en las estaciones, es su corazón.

y su poblamiento intenso en determinadas zonas y disperso en otras, parece que pudiera recomendar el uso de ferrocarriles de vía estrecha; es decir de distancia entre carriles menor que la estándar europea (1,45 m) y más todavía respecto a la española (1,67m). La separación más empleada en nuestra vía estrecha es la de 1 m, aunque hubo y hay líneas con una separación menor. Francia había aceptado ya esta medida desde hacía años para los ferrocarriles secundarios y le resultó rentable. En estos ferrocarriles la construcción es bastante más económica porque permiten que se ciñan más al terreno. A cambio, su capacidad de transporte es inferior y desarrollan velocidades menores, precisamente porque las curvas son más cerradas.

En 1870 se tenía planificado en tierras de Vizcaya establecer una nueva línea que partiendo de Durango llegaría hasta Basauri de donde los trenes seguirían por las vías del Tudela-Bilbao para llegar hasta la estación de Abando. Por esas fechas ya era notorio el agobio que sufrían todos los ferrocarriles dependientes en alguna forma de la compañía del Norte hasta que esta compañía conseguía absorberlos y el de Tudela estaba en camino claro de ello. No quiso el promotor del de Durango que al suyo le acabara pasando lo mismo y para ello pensó que no había mejor fórmula que mantenerlo independiente. Planeó prolongarlo hasta Bilbao, casi un 19% más de camino, convirtiéndolo al mismo tiempo, a la vía estrecha, comprando terrenos y levantando estaciones, que hasta ahora no se habían necesitado. Se encontró con que el proyecto de gasto resultaba, ahora, un 20%, inferior al previsto anteriormente, a pesar del incremento de recorrido.

Todo cierto, aunque sin olvidar las consecuencias inevitables ya comentadas: pérdidas de potencia y de velocidad para el transporte y, sobre todo el

principio ya mencionado: “ahorra en el establecimiento de la línea que ya lo pagarás luego al explotarla”. A pesar de ello y conocidos estos datos, la popularidad de la vía estrecha creció como la espuma y no solo en Euskadi sino en todo el Norte de la península.

Reflejo de esa realidad es que los ciudadanos siguieron, y siguen, generando y recibiendo riqueza, que también conlleva progreso. La industria es un factor fundamental, aunque no el único, para esta producción de beneficios. Sabemos, también, que sin buenas comunicaciones no se producirían los resultados favorables para la población y, también, conocemos que determinadas industrias pesadas solo pueden funcionar si disponen de transportes adecuados: aquellos que sean capaces de mover cargas importantes con fluidez y a unos precios razonables. Y para esta conjunción sólo conocemos un punto de equilibrio: se trata del ferrocarril.

Hagamos siempre nuestras tareas para que el ferrocarril pueda estar siempre a punto para todos. Hagamos lo posible para que el tren pueda recuperar un campo que abandonó ya hace años sin que debiera hacerlo: el transporte de mercancías. Los que oímos y vemos como los chinos nos mandan muchas mercancías desde su país en ferrocarril, en un trayecto tan largo que hace dudoso que el equilibrio se mantenga a favor del tren cuando el barco y el contenedor parecen tener las de ganar nos preguntamos si no nos estaremos equivocando una vez más. No decimos que cualquier mercancía pueda venir en ferrocarril, decimos que algunas si son susceptibles de ello y con ventaja. Claro, que hay que pensar y eso cuesta.



PARA TERMINAR, una imagen de actualidad. Esta fotografía, obtenida en el puerto de Barcelona, antes de la pandemia, recoge un desvío para una vía que permite la circulación de trenes con tres anchos: ibérico, estándar y estrecha (167, 145; y 100 cm). Es la situación a la que obliga la lenta conversión (si acaso llega) al ancho estándar de una red que ya era mixta

entre española y estrecha desde hace muchos años. La complejidad del mecanismo, ciertamente un verdadero prodigio, es preocupante y, conlleva, un

gasto importante y una productividad mermada. Un mecanismo como este siempre se nos había dicho que era imposible por la falta de espacio entre los raíles exteriores. Hay que pensar que el problema no era tal y de esto nos alegramos, pero ello no resuelve otras pegas que se le pueden formular.

Bibliografía:

- Allen; Peter y Wheeler, Robert. Steam on the Sierra. 1987
- Comín, Martín, Muñoz y Vidal. 150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 1998
- Costa, Pedro y Escolano, Laura. De León a Bilbao por la ruta del Viejo Hullero. Junta de Castilla y León. 1993
- Fernández, Javier y Zaita, Carmelo. El Ferrocarril de la Robla. Aqualarga Editores S. L. 1997.
- Historia del Ferrocarril en España 1843-1992. MOPT. Revista del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. N.º 400 julio-agosto 1992.
- Lozano, Pilar. El libro del tren. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2004
- Sanz, Fernando y Reder, Gustavo. Locomotoras de la Compañía Norte. Tomo II, 2ª edición. Revistas Profesionales. 2011
- Wais, Francisco. Historia de los Ferrocarriles Españoles. 2ª edición. Editora Nacional. Madrid. 1974
- Revistas profesionales: muchos números
- Vía Libre. Fundación de los Ferrocarriles Españoles
- Carril. Publicación de la Associació d'Amics del Ferrocarril de Barcelona.
- Maquetren. Revista de los aficionados al tren maqueta y real.
- Revista de Historia Ferroviaria. Abomey Maquetren S.L.
- Prensa diaria.
- Fotografía, colección del autor



Locomotora apodada "Badwill" que ha estado en servicio hasta hace pocos años. Sus últimas tareas han consistido en la tracción del "tren de la fresa" que, formado por coches de madera del tipo denominado "costas" hizo, durante años, el trayecto Madrid-Aranjuez los fines de semana. Un dato a destacar es que ha sido la última locomotora de su especie que seguía quemando carbón cuando todas las otras del mismo sistema ya estaban fuelizadas.

Anexo I

CRONOLOGÍA DE LA FORMACIÓN DE LA RED FERROVIARIA ESPAÑOLA HASTA LA LLEGADA DEL SIGLO XX (VIA DE ANCHO PENINSULAR)

90

José María de Ramón



Por el color del trazo se puede conocer las fechas de construcción de los distintos tramos del ferrocarril en España. A esta red, cerca del año 1900, le faltaban bastantes kilómetros para completar la red básica esencial que hubiera permitido el necesario desarrollo industrial. No debe olvidarse que, a la fecha de este mapa, el ferrocarril era el único medio capaz de suministrar un transporte eficaz.

Este mapa no incluye las líneas de vía estrecha que completaban la red. Conviene no perder de vista el papel que la vía estrecha estaba desarrollando como auxiliar y secundaria en los muchos lugares a los que la vía ancha no llegaba.

Anexo 2

DISTRIBUCIÓN DE LÍNEAS FERROVIARIAS ENTRE LAS DISTINTAS COMPAÑÍAS EN EL AÑO 1900



A grosso modo y hacia 1900 todas las líneas de ferrocarril de vía ancha establecidas en España estaban agrupadas en dos grandes compañías: la del Norte (trazos azules) y la de M.Z.A. que significaba, en origen, Madrid-Zaragoza-Alicante (líneas de color rojo). Además, se contaba con otras dos compañías de cierta importancia la del Oeste y la de los ferrocarriles andaluces y un conjunto de compañías menores siempre amenazadas de absorción por una de las grandes. En 1941, el Estado asumió la totalidad de las líneas, fuertemente descapitalizadas y con los resultados de una guerra importante, creando la compañía RENFE (REd Nacional de Ferrocarriles Españoles) que se encontró con una tarea inmensa de recuperación y mejora. En la creación de esta empresa se siguió el modelo de lo realizado en Francia unos años antes.

Anexo 3. LOS ORÍGENES DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA. Comparación entre concesiones y realidades. José M^a de Ramón. AS.PU.R.

CONCESIONES	Puestas en servicio: km por línea y año										BALANCE DE 1835 a 1860						
	AÑO CONCE- SIÓN Y LÍNEA	Km acumulados	Antes de 1843	1848	1851	1855	1858	1859	1860	1863 (Bilbao)	EN SERVICIO		NO CONSTRUIDOS				
											Km acumulados	%	Km acumulados	%			
Antes de 1843 a b c d e	325*	61 e									61	18,8	264	81,2			
1843 f	+28 =89	28 f									+ 28 = 89	100	1844	0,0			
1844 g h i j	+1440 =1529			407 h							+ 407 = 496	32,4	1033	67,6			
1845 k l m n o p q r s t	+4328 =5877		48 m	15 d	493 q	1095 u s					+ 1651 = 2147	36,5	3730	63,5			
1846 u v w x y z ñ Y	+1692 =7549				132 z	265 v x y ñ	104 Y				+ 501 = 2648	35,1	4901	64,9			
TOTAL km CONCEDIDOS hasta 1846	7549												4901 km (65% de las concesiones NO se UTILIZÓ)				
*Nota: 264 km de las concesiones anteriores a 1843 (todas menos las de Cuba) caducaron en 1838 sin haberse construido ni un km de vía. Cada letra en color rojo es el indicativo de una concesión ferroviaria ya realizada por el gobierno del Estado. Este cuadro recoge tales concesiones hasta el año 1846 y también las que llegaron a ponerse en funcionamiento antes de 1861; es decir; con un margen de 15 años que se estima más que suficiente para la construcción (más d el triple de lo que fijó su autorización)																	
Indicativos de línea (en rojo, obras sin terminar):			a = Jerez- El Portal			b = Jerez-Sanlúcar			c = BILBAO - BURGOS			d =TARRAGONA-Reus					
e = LA HABANA-Güümes (CUBA)			f = BCN- Mataró			g = S. Juan de Abadesas-Rosas			h = Aranjuez- ALICAN-TE			i = MAD- CÁDIZ			j = LEÓN- Avilés		
K = BCN - Camprodón			l = SEVILLA- Mérida			m = MAD - Aranjuez			n = Alar- SANTANDER			ñ = SEVILLA-Jerez- CÁDIZ			o =MAD- ZARAGOZA		
p = LEÓN- Vigo			q = MAD- VA- LENCIA			r = VALLADOD- ZARAGOZA			s = MAD- Irún			t = MURCIA-Figueras			u =MAD- CIUDAD REAL		
v =MAD - BCN			w = SEVILLA- Osuna			x = Puente de los Fierros-Avilés			y = Miranda-Tudela			Y = Miranda-BILBAO			x = CÓRDOBA- SEVILLA		

¿QUÉ ES, Y PARA CUÁNDO LA SINGULARIDAD TECNOLÓGICA?

“It All Began with a “Big Bang”

Anselmo del Moral

Como en cualquier rama del saber, existe multitud de circunstancias a lo largo de la historia que nos pueden llevar a lo que hoy en día se conoce por Singularidad o Singularidad Tecnológica. Se puede decir que desde siempre el ser humano ha tenido presente el desafío del “hombre que fabrica al hombre”. Como manifestaciones más remotas de este deseo podemos destacar: las figuras utilizadas en los ritos de magia del hombre primitivo, los artilugios diversos (máquinas escénicas) que se inventaron a partir de la época alejandrina de la Grecia clásica.

La nuestra es una historia de auto imitación. Bajo el manto de la religión, el arte, o incluso el entretenimiento, siempre hemos intentado construir estatuas modeladas a nuestra imagen y semejanza. Los artefactos que nos sorprendían en Estrasburgo en la Edad Media nos siguen sorprendiendo ahora en Disneyland o en la televisión, sobre todo ahora que todo es con FX. En esta historia de construir artefactos inteligentes hay que tener presente que no son más que intentos de reproducir la quintaesencia de nuestra humanidad, nuestra capacidad de razonamiento.

No hay consenso en cuanto a la capacidad del cerebro humano para almacenar información. En estos momentos la tecnología está lejos de emular o reproducir en un ordenador la exorbitante cantidad de información que contiene un cerebro humano. También es exorbitante la cantidad de información que se genera en Internet. Hay muchas opiniones: 600 exabytes hasta 2011. Me parece que esa cantidad es infinitesimal comparada con la actual.

... las redes sociales son una fuente inigualable de información y como tal, “cuando termine de leer esta oración, habrá 219.000 nuevas publicaciones en Facebook, 22.800 nuevos tuits, 7,000 aplicaciones descargadas...”.

Veamos a dónde quiero llegar, el cerebro humano cuenta con 80.000 millones de neuronas y estas, a su vez cuenta con miles de conexiones que la inteligencia humana utiliza para intentar resolver problemas a partir de datos, información, conocimientos, patrones, situaciones previas, etc., que ha adquirido a lo largo de su vida. La Inteligencia Artificial (IA) intenta resolver problemas siguiendo esos conceptos: utiliza datos, patrones y otras pautas en su búsqueda de un resultado para el problema planteado.

Hasta ahora la IA ha planteado y resuelto problemas de índole más sencilla que los que los humanos resolvemos. Desde un principio la IA se ha enfrentado a una serie de situaciones que la han constreñido.

Veamos un breve repaso a la historia de la IA. En el verano de 1956 en el Dartmouth Summer Seminar on Artificial Intelligence, se acuña el término Inteligencia Artificial. Asisten John McCarthy, Marvin Minsky, Herb Simon, Allen Newell, entre otros, todos ellos considerados los padres de la IA. Anteriormente se utilizaba “inteligencia mecánica”. Otro padre de la inteligencia artificial es, sin lugar a dudas, Allan M. Turing, con su trabajo, entre otros “On Computable Numbers” y su reconocido “test de Turing” para saber si una máquina es inteligente. El pobre murió sin que se reconocieran sus aportaciones a la ciencia en su momento. Conviene mencionar su aportación a descifrar la máquina Enigma durante la segunda guerra mundial. El propio Kurtzweil predice que un ordenador pasará el test de Turing antes del 2030 demostrando que dicho ordenador tendrá inteligencia, consciencia, emociones, etc.

Durante muchos años la IA pasó por la historia con bastantes claros y oscuros. Las previsiones excesivamente triunfalistas que se hicieron en esos primeros años fracasaron estrepitosamente. Se dijo que la máquina ganaría a un gran maestro del ajedrez antes de 10 años (años 70), que los sistemas de ordenador serían capaces de diagnosticar enfermedades como si fuera un experto facultativo. Si consideramos que para que estos sistemas expertos de diagnóstico funcionaran, hacía falta una “Workstation” muy potente. Cosa no muy usual en aquellos momentos, sobre todo si decíamos que esos sistemas de diagnóstico médico ayudarían a países del tercer mundo a tener una sanidad del primer mundo.

También se dijo que las máquinas serían capaces de traducir de un lenguaje a otro en un corto período de tiempo. Se dijo que los dirigentes de un país con sólo levantar el teléfono rojo podrían entenderse cada uno en su idioma - recordemos que durante esos años vivíamos una “guerra fría”.

Todos estos pronósticos y algunos más descabellados no se empezaron a vislumbrar como posibles o incluso plausibles hasta finales del siglo pasado. Todo ello era debido primero a problemas de índole tecnológico. No hay más que recordar la capacidad, tanto de cálculo como de memoria que teníamos en aquellos años. A veces parece imposible desde la óptica de hoy en día vislumbrar cómo se pudo llegar a la luna con el ordenador que llevaba el Apolo en su primer viaje a la luna.

“El computador tenía 2048 palabras de memoria de núcleos magnéticos volátil y 36 kilopalabras de memoria de núcleos cableados de solo lectura. Ambas tenían un ciclo de 11,72 micro-segundos. La longitud de la palabra de memoria era de 16 bits: 15 bits de datos y 1 bit de paridad impar. El formato de palabra de la CPU de 16 bits eran 14 bits de datos, 1 bit de overflow, y 1 bit de signo (en representación complemento a uno).”

Hoy en día un reloj digital tiene mucha más capacidad de procesamiento y de memoria que dicho ordenador.

En los años 80 y 90 se empezó a hablar de la “Quinta Generación de Ordenadores”, un desafío japonés que también fracasó. Hablábamos también de los “Agentes Inteligentes” que tuvieron un cierto éxito y que se utilizaron y se siguen utilizando en aplicaciones reales.

Otro problema de aquellos tiempos era la forma de representar el conocimiento para después poder procesarlo. Hay que tener en cuenta que aquellas, y todas las máquinas necesitaban “conocimiento” ¿Y cómo se lo podíamos proporcionar? Igual que un humano adquiere el conocimiento a lo largo de su infancia y formación reglada, a la máquina había que “metérsela” o proporcionarle alguna manera de que aprendiera (Machine Learning) a lo largo de su funcionamiento. También había que proporcionarle un método para que pueda acceder a dicho conocimiento almacenado y utilizarlo para resolver el problema. Se utilizaron muchos métodos, con más o menos éxito pero no comparable con la capacidad de los seres humanos para resolver problemas complejos.

Se puede decir que hasta la llegada del nuevo milenio no empieza a despegar la IA con resultados realmente positivos. Ahora bien, vamos a no lanzar

campanas al vuelo. Todavía falta mucho. Y esto nos lleva a uno de los temas centrales de esta charla/conferencia.

Hay “futurólogos” que pronostican que estamos entrando en una era que va a revolucionar nuestras vidas en los años venideros. Ellos la llaman la era de la singularidad, el punto de singularidad, la singularidad tecnológica, “strong AI” o incluso el punto de transcendencia.

Uno de los primeros y principal promotor de este movimiento es Ray Kurzweil². Para este personaje la situación tiene fecha: dentro de 10 a 20 años. Pero, ¿quién es Ray Kurzweil? Además de informático del MIT, es emprendedor, músico, experto en reconocimiento de patrones, OCR, — uno de sus principales trabajos. Ray y otros entusiastas de la singularidad basan sus teorías en que la “tasa de innovación en tecnologías de la computación no crecía de un modo lineal sino exponencial”. Como informático, que era, sabía que no hay ninguna razón técnica para que este tipo de crecimiento no se mantuviera a lo largo del siglo XXI. La cifra mencionada anteriormente se queda corta en la actualidad.

Con datos de 2018, la consultora Domo publicó un trabajo titulado ‘Los datos nunca duermen’. En ella mostraba las interacciones de los más de 3.800 millones de personas conectadas entonces a internet (4300 millones a principios de 2019, Y su interacción a lo largo de un minuto. Estas cifras ya se han quedado cortas, pero cada minuto sucedía esto:

- Se visionaban 97.222 horas de vídeo en Netflix.
- 4.333.560 videos de YouTube.
- Eran enviados 473.400 tuits.
- Se realizaban 176.220 llamadas de Skype.
- Eran colgadas en Instagram 49.380 fotografías.
- Spotify reproducía 750.000 canciones.

No sólo interviene la capacidad computacional para estos avances sino también otras tecnologías tales como la realidad virtual aumentada, impresión 3D, cámaras de visión artificial, reconocimiento facial, comunicaciones, etc. Además, no sólo depende de mejoras en las TICs sino en mejoras del conocimiento humano, en mejoras en otras ciencias que no tienen ninguna relación directa con las ciencias de la computación, tales como la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, dando lugar a tecnologías fantásticas que aparecerían mucho antes de lo que creeríamos posible que aparecieran.

Pero vamos al tema que nos interesa. ¿Qué es la singularidad? La primera alusión a la Singularidad como un evento capaz de romper la estructura de la historia humana es la afirmación en 1957 de John von Neumann³.

“El cada vez más rápido progreso tecnológico y los cambios en el modo de la vida humana, dan la apariencia de que se acerca alguna singularidad esencial en la historia de la raza humana más allá de sus propios asuntos tales como los conocemos.”

La siguiente mención fue en 1965. I.J. Good escribe sobre una “explosión de inteligencia”

‘Una máquina que puede superar ampliamente las capacidades intelectuales de cualquier ser humano, no importa cuán inteligente sea se denomina ‘máquina ultra inteligente’. Esta máquina ultra inteligente puede crear máquinas aún mejores, por lo que no hay dudas que conllevaría un desarrollo explosivo de la IA, dejando a los humanos muy detrás. La innovación de la primera máquina ultra inteligente sería también la última innovación hecha por un humano’”

Vernon Vinge⁴ otro científico escribió en un artículo de 1983 en la revista Omni sobre la rápida aproximación de la singularidad tecnológica y también lo hizo en 1986 en una novela de ciencia ficción. Aquí merece la pena mencionar que este tema y otros relacionados con la IA se han llevado a la pantalla con cierto éxito. El propio Ray Kurtzweil en su libro de 1989, *The Age of Intelligent Machines*, introduce un futuro encaminado a hacia máquinas que en la primera mitad del siglo XXI exceden en mucho la inteligencia humana.

El término “singularidad tecnológica se hizo popular cuando el propio Kuztweil en el lanzamiento de su libro “La singularidad está cerca” predice que antes del 2050 llegaremos a tener

“..una tecnología lo suficientemente avanzada que las mejoras en otros campos del saber, tales como la medicina, nos permitirá ampliar la esperanza de vida y su calidad. Podríamos incluso revertir los procesos de envejecimiento al disponer de estas nuevas tecnologías.”

Ray predice que los nanobots, o robots microscópicos, viajen a lo largo de nuestro cuerpo reparando, a nivel celular, cualquier daño que podamos tener.

Robert Berge, profesor e investigador de la Universidad de Connecticut dice que:

La capacidad de almacenamiento de las proteínas se puede estimar entre 1 y 10 Terabytes.

Como decíamos anteriormente para el período entre 2030 y 2050 empezamos a tener máquinas que no se podrán distinguir de un ser humano. Que tendrían una mente -ver libro de Kurzweil “Cómo crear una mente”- que tendrían consciencia de sí mismas, que tendrían emociones... Ojo, no estoy hablando de humanoides ni ciborgs capaces de auto programarse ni otros artefactos que hoy en día asociamos con películas de ciencia ficción, sino en principio, de seres humanos con capacidades aumentadas mediante implantes. Por cierto, hay una película que pronostica situaciones parecidas pero catastrofistas: 2001 Odisea del espacio, con su robot HAL que se enfrenta al ser humano.

Kurzweil asegura que esa “strong AI” que viene llegará a concebir situaciones en las que la inteligencia artificial sea mucho más potente que la inteligencia de un ser humano. Pronostica que la delgada línea entre los humanos y las máquinas tenderá a desaparecer.

Por eso, para mí la respuesta simple a la pregunta ¿Qué es la singularidad? Diría: “Cuando la IA sobrepase la inteligencia humana”.

También propone que tendremos implantes que mejoraran nuestras habilidades físicas y cognitivas y que podremos interactuar directamente con las máquinas. Es decir, y siguiendo con Kurzweil: “La humanidad superará los límites que hasta ahora le impone la biología mediante la tecnología”

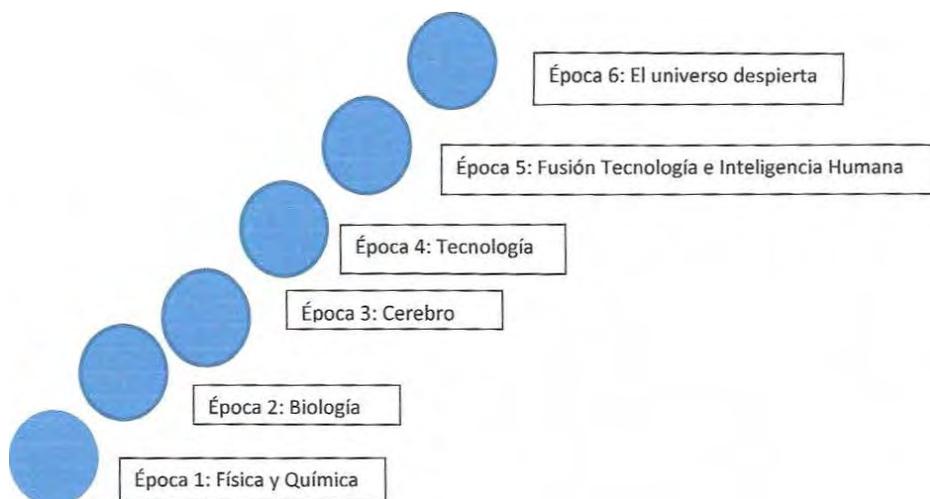
Kurzweil encontró un médico que compartía sus creencias y desarrolló un régimen radical que implicaba consumir una enorme cantidad de píldoras, tratamientos químicos y vino tinto para intentar prolongar la vida hasta llegar a los comienzos de esta era.

¿Qué será de nosotros cuando llegue (si llega) la singularidad? Puede que la IA nos sustituya como especie dominante. Pero también puede ocurrir que integremos esa IA en nosotros mismos convirtiéndonos en seres que van más allá de lo que somos hoy en día. La humanidad podría convertirse en transhumana. El humanismo extensivo según Kurzweil dice:

“Sin reducir lo humano, elevar a las máquinas hasta converger en una transhumanidad”

Es decir, que los humanos y las máquinas confluyan.

También tendríamos que mencionar la clasificación que Kurtzweil hace del universo:



Como hemos mencionado anteriormente, la modificación genética, el uso masivo de datos personales (Big Data), proliferación de robots, reconocimiento facial, machine learning, y otras aplicaciones de inteligencia artificial que se nos puedan ocurrir, nos afectarán en los próximos años. ¿Tenemos que preocuparnos? Hay alarmistas que nos dicen que tengamos cuidado con las tecnologías que se avecinan. Creo que lo que hay tener cuidado es con el uso que se dé a esas tecnologías ya que la tecnología no es buena ni mala en sí.

Hay toda una serie de desafíos que puede que requieran una cierta atención y una gran exigencia ética antes de que sea demasiado tarde. Algunos de estos desafíos pueden ser:

- La mejora genética dividirá a la humanidad
- La usurpación del mercado laboral por parte de las máquinas — coste social
- Los derechos robóticos fundamentales
- La explosión económica y el reparto de la riqueza
- El riesgo del uso bélico de la IA
- Los valores que tenemos imbuidos

Vamos a mencionar algunos de estos desafíos. La mejora genética dividirá a la humanidad porque siempre habrá los que puedan y los que no puedan al principio. Todos sabemos que el costo se abarata con el tiempo. No quiero ni mencionar “una raza superior...”. En cuanto a la usurpación del mercado

laboral, esta pérdida sería enorme pero a esto ya estamos acostumbrados con las distintas revoluciones industriales que hemos vivido incluso en nuestras vidas. Recordemos el paso de calcular las nóminas de una empresa con miles de empleados a utilizar el ordenador (incluso los ordenadores rupestres de los años 60-70). Cuanto a los derechos de los robots se refiere, se puede decir con certeza que esclavizar a las máquinas “les provoca tristeza, hartazgo o algo similar a una conciencia de clase” ¿Habría que concederles un estatus legal? ¿Moral? ¿Deberían tener derechos laborales? Esto tiene razón de ser para los seres humanos, pero ¿habría que extenderlo a los robots futuros? ¿Habría que programar o imbuir en sus sistemas sensaciones de dolor, alegría, tristeza, enfado o incluso cansancio? ¿Imbuir las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov en los robots?

Si nos paramos en el uso bélico de la IA, tendríamos varias facetas. Hoy en día algunos grupos no ven con buenos ojos (por decir algo) el uso de las cámaras de vigilancia. El reconocimiento facial (hoy en día se usa principalmente para detectar criminales o enemigos), dicen, invaden sus derechos constitucionales. No quiero meterme en este tema políticamente incorrecto pero, yo personalmente “si no tengo nada que esconder no me molesta”. Ahora bien, se podría utilizar para detectar hábitos y patrones del consumidor, pasando a ser un uso no muy ético. Igual que algunas de las aplicaciones de Big Data. Dentro de este apartado, otra faceta es el uso directo de la IA en las armas. Aquí habría mucho que decir especialmente de los principios éticos que deberían seguir los proyectos de IA. Hace un mes aproximadamente en un comunicado de prensa, la UE (21 de abril de 2021) propone unas

“nuevas normas y medidas destinadas a convertir a Europa en el centro mundial de una IA digna de confianza. Es decir, propondrá el primer marco jurídico sobre la IA de la historia y de un nuevo plan coordinado con los Estados miembros que garantizará la seguridad y los derechos fundamentales de las personas y las empresas...”

Si nos referimos a los valores que los seres humanos hemos adquirido durante nuestros años de formación y transmitidos por nuestros familiares, sociedad, cultura, religión, pensamientos políticos, etc., que vamos a decir... Por mi parte, nada, por el miedo que me da.

Una última apreciación. Hace tres días leí una noticia en un periódico sobre “la perspectiva de género en la IA”

“introducir la «perspectiva de género» y los «elementos neutralizadores del sexismo» en la inteligencia artificial para «no perpetuar la desigualdad» en

las sociedades del futuro. O se incluyen en la inteligencia artificial todos los elementos neutralizadores del sexismo, los estereotipos y los comportamientos discriminatorios o vamos a estar en un peligro serio de sufrir un retroceso de derechos y libertades”

No voy a discutir esta parte de la noticia... pero sí lo que aparece dos párrafos más abajo:

...ya son los algoritmos los que empiezan a configurar la existencia de los seres humanos...”

Lo importante aquí es el SESGO que el programador pueda dar a las líneas de código que escriba. Lo que hay que procurar es que el programador no transmita su identidad (por falta de una mejor palabra) al código que está escribiendo. Especialmente cuando estemos hablando de ese futuro en el que las máquinas tendrán su propio mecanismo de aprendizaje y puedan utilizarlo para programar futuras generaciones de ella misma (procrear otra máquina). No estoy hablando de ningún mundo distópico de ciencia ficción. Es decir, que la máquina pueda transmitir todos los sesgos de la vida que tenga el programador: raza, cultura, nacionalidad, religión, animadversiones, tabús que recibió a lo largo de su vida a su “descendiente”. Es decir, no sólo “los elementos neutralizadores del sexismo” sino todos los posibles sesgos que pueda acarrear el programador.

Dejo en el tintero otras situaciones con las que tendremos que enfrentarnos en un futuro próximo que estamos hablando. Por ejemplo: los coches autónomos. ¿Responsabilidades legales? ¿Seguros?

El futuro ya no es lo que era...

Muchas gracias.



JUNTOS CONTRA EL CÁNCER

Dr. Alfonso Fernández

Quiero agradecer la invitación que me permite exponer un tema al que dedico en estos momentos todo mi tiempo y, que no ha sido mi actividad en mis 43 años de ejercicio profesional como médico, aunque siempre he creído que es muy importante que todos lo conozcamos como primer paso hacia su total superación.

1. La Asociación Española contra el cáncer nació en Madrid en 1953. D. José Biosca y un grupo de personas inicia de manera modesta lo que, hoy es ya, un potente grupo que surge como respuesta, de manera altruista y solidaria, a una enfermedad como es el cáncer que no solo acaba con la vida, si no que previamente deteriora a la persona que lo padece e impacta de manera terrible en la familia tanto anímica como económicamente.

¿Qué es el cáncer?

EL CÁNCER ES, BASICAMENTE, UNA DIVISIÓN CELULAR, ANORMAL. Las células crecen indiscriminadamente y se distribuyen por diferentes zonas del organismo sin control porque los mecanismos que dirigen este proceso están previamente alterados.

Desde otro punto de vista, podríamos establecer otra definición del cáncer del siguiente tenor:

Es un grupo de enfermedades, más de 200. En ellas las células crecen indiscriminadamente y se distribuyen por diferentes zonas del organismo sin control.

En el desarrollo tumoral podemos hablar de 4 fases:

Una primera fase celular alterada es indetectable.

En una segunda fase, crecimiento in situ en la que no existen síntomas y su diagnóstico es difícil pero su tratamiento es muy eficaz.

En una tercera fase, invasión más o menos completa del órgano con sintomatología muy variada y tratamiento más complejo.

Y por fin, una cuarta fase en la que se difumina en otros órganos o sistemas el tratamiento es muy complejo.

Fase de inducción	Célula alterada.	
	No sintomatología, no diagnóstico.	
Fase "in situ"	No produce ningún síntoma.	
	Diagnóstico y tratamiento pronóstico muy satisfactorio.	
Fase de invasión	Existencia de síntomas.	
	Tratamiento depende del tamaño tumoral y de la afectación del órgano.	
Fase de diseminación	Sintomatología compleja.	
	Probabilidades de tratamiento limitadas: paliativo.	

Causas del Cáncer

- Por un lado, los **HÁBITOS NO SALUDABLES** sintetizados en tres factores: Tabaco, Alcohol y Obesidad.
- Agentes **EXTERNOS: FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**
 - Físicos: como son las radiaciones etc.
 - Químicos: algunos tipos de alquitranes, asbesto etc.
 - Biológicos: determinados virus, por ejemplo, el virus del papiloma humano.
- El **ENVEJECIMIENTO**: la presencia de tumores en gente mayor es mucho más frecuente que en edades juveniles, la razón se explica en que la

— ¿cuáles son las causas del cáncer?

- Hábitos no saludables:
 - Tabaco
 - Humo ajeno
 - Alimentación no saludable
 - Sobrepeso
 - Alcohol
 - Sedentarismo
- Agentes externos:
 - Carcinógenos físicos
 - Carcinógenos químicos
 - Carcinógenos biológicos
- Envejecimiento
- Factores



sustitución celular que son células replicadas se van envejeciendo los telómeros y son los que provocan la aparición de células malignas.

- Y, por último, **LOS FACTORES GENÉTICOS**: se sabe que existe una predisposición familiar a padecer cierto tipo de tumores esto, que fue

— Tipos de cáncer



Carcinoma

Se origina en la capa que recubre a los órganos



Sarcoma

Se origina en los tejidos conectivos



Leucemia

Se origina en los leucocitos (sangre)



Linfoma

Se origina en los linfocitos (sistema linfáticos)

una observación empírica se ha definido con el hallazgo de determinadas anomalías genéticas que provocan cáncer. De todos es conocido el caso de la mediática ANGELINA JOLIE, que presentaba una anomalía que le aparecía ese tumor en ovario y mama y por eso de manera preventiva se operó con extirpación de ovarios y mamas.

Básicamente, los tipos de cáncer que existen son 4, según a qué parte afectan.

- CARCINOMA afecta a las partes que recubren las glándulas (comienzo)
- SARCOMA afecta o se inicia en el tejido conectivo
- LEUCEMIA se afectan los leucocitos
- LINFOMAS se afectan los linfocitos.

Qué pruebas diagnósticas tenemos para encontrar un CÁNCER:

- ANALÍTICAS: en la que se aprecian diferentes pruebas biológicas del cuerpo como son análisis de sangre con marcadores tumorales etc.
- ESTUDIO DE LOS TEJIDOS: biopsias y citologías.
- PRUEBAS DE IMAGEN: Radiografías; Resonancia; TAC; Endoscopias Gamagrafía; Ecografía.

Cómo se hace el tratamiento del cáncer

Tenemos que saber que el tratamiento de los tumores es multidisciplinar, participan muchos especialistas.

Por otro lado, se han establecido unos protocolos que hace que se sigan los mismos pasos en los diferentes Hospitales y Servicios

Tenemos factores relacionados con EL TUMOR, como son la localización, tipo, afectación ganglionar y tamaño.

Relacionados CON EL PACIENTE: edad, estado general, otras enfermedades y deseo del paciente.

Disponemos de tres armas terapéuticas y puede ser según los fines, desde curativa hasta que se pueden utilizar una o todas en diferentes estadios.

La CIRUGÍA es la más efectiva en tumores extirpables, puede ser paliativa, curativa, preventiva, reparadora, etc.

LA RADIOTERAPIA que puede ser externa o interna mediante isótopos.

La QUIMIOTERAPIA, PUEDE SER ORAL y PUEDE SER ADYUVANTE O COADYUVANTE

– Quimioterapia



- Antineoplásicos / quimioterápicos
- Oral / Intravenosa
- Neoadyuvante / Adyuvante

TERAPIAS ALTERNATIVAS. Existen terapias falsas y otras que tienen efectos beneficiosos no curativos. En la actualidad, es interesante y es por donde van A IR LOS TRATAMIENTOS QUE SON LA TERAPIAS DE ESTIMULOS DE LA AUTO INMUNIDAD. Dentro del epígrafe de terapias alternativas se introducen tratamientos que son totalmente sin base científica y que se practican por diferentes curanderos o falsas sectas, de eso hay que huir por la pérdida de oportunidad que hace que se te pueda aplicar un tratamiento eficaz.

Una vez conocido el CÁNCER

Esta Asociación, sin ANIMO DE LUCRO, fundada hace cerca de 70 años ha ido haciendo una serie de actuaciones complementarias de la Acción de la Medicina Pública que es quien realmente actúa contra esta enfermedad.

En 3 facetas y mediante campañas a pie de calle, charlas en centros escolares. Campañas antitabaco, consejos sobre vida saludable, etc.

QUÉ HACE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA CONTRA EL CÁNCER



INFORMAR Y CONCIENCIAR

- CAMPAÑAS A PIE DE CALLE
- CHARLAS EN CENTROS ESCOLARES E INSTITUTOS
- GRUPOS DE DESHABITUACION TABAQUICA
- CHARLAS SOBRE HABITOS DE VIDA SALUDABLE Y PREVENCIÓN



INFORMAR Y CONCIENCIAR



Dónde vemos imágenes graficas de estas campañas.

Durante el diagnóstico y en una campaña de primer impacto el paciente pasa a manos de Oncopsicólogas de las que dispone la asociación, para asumir lo mejor posible la noticia.

APOYAR Y ACOMPAÑAR



VOLUNTARIADO

- SELECCIÓN
- FORMACIÓN ESPECIFICA

- RESPIRO CUIDADOR PRIMARIO
- ACOMPAÑAMIENTO Y ENTRETENIMIENTO
- BIBLIOTECA
- AGUA Y ZUMOS
- TESTIMONIAL
- DOMICILIO
- PALIATIVOS
- CAMPAÑAS



Toda esta actividad, lo conseguimos mediante la obtención de recursos, que se consiguen con estas actuaciones que muchos de vosotros habréis conocido.

OBTENCION DE RECURSOS

- CUESTACIÓN
- CARRERA SOLIDARIA
- CENA SOLIDARIA
- HUCHAS
- UN EURO POR NARICES
- UN EURO SALVA VIDAS
- CENA SOLIDARIA
- VENTA DE LOTERIA
- ZUMBA
- OTROS



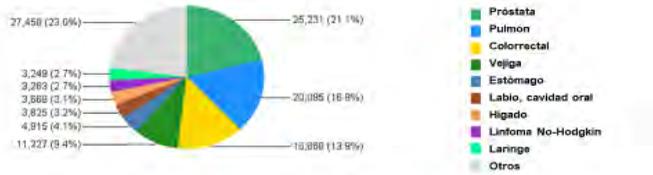
¿Por qué tenemos que hablar de prevención del cáncer?



OMS: "Se prevé que el número de nuevos casos aumente aproximadamente en un 70% en los próximos 20 años."

Otra de las actuaciones de la AECC es la prevención. En el año 2018 se diagnosticaron 228.000 casos de cáncer, existen más de millón y medio de enfermos en tratamiento, este año se han diagnosticado más de 275.000. Esto nos da una idea de la importancia de esta epidemia.

Incidencia en hombres por tipología de cáncer



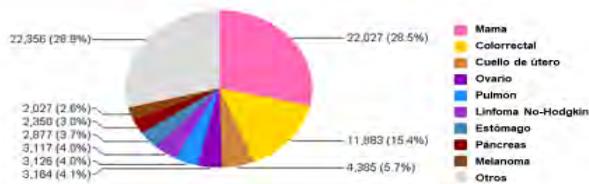
Fuente: International Agency for Research on Cancer (IARC), 2008.



Vemos la incidencia en hombres, donde el primer tipo de cáncer es el cáncer de próstata, SEGUIDO DEL DE PULMÓN Y COLORRECTAL.

En cuando a la incidencia en mujeres, los más frecuentes son el de mama, útero y colorrectal, destacar el aumento del cáncer de pulmón por los cambios de hábitos en las mujeres en lo referente a fumar.

Incidencia en mujeres por tipología de cáncer



Fuente: International Agency for Research on Cancer (IARC), 2008.



Dentro de las recomendaciones preventivas quiero destacar algunas como son: **NO FUMAR NINGÚN TIPO DE TABACO**. Vemos que, en estas premisas, se tiene total y absolutamente comprobado, como el riesgo de padecer cáncer disminuye drásticamente al dejar de FUMAR.

Código Europeo contra el cáncer

1. No fumes ni consumas ningún tipo de tabaco



- El tabaco mata hasta a la mitad de sus consumidores.
- El tabaco mata cada año a más de 7 millones de personas.
- Cada 6 segundos muere alguien por consumo de tabaco.
- El riesgo de padecer cáncer disminuye al dejar de fumar.

Fuente: Organización Mundial de la Sa

Código Europeo contra el cáncer

2. Haz de tu casa un hogar sin humo.

- El domicilio es el principal lugar de exposición al humo ajeno
- Tabaquismo pasivo o involuntario
- Muerte prematura y diversas enfermedades
- Duplica el riesgo de cáncer de pulmón
- Reduce el crecimiento fetal



Evita LA OBESIDAD mediante comida sana y ejercicio físico.

EVITA LA OBESIDAD



COME SANO



INDICE DE MASA CORPORAL

$$IMC = \frac{PESO \text{ (kg)}}{ALTURA^2 \text{ (m)}}$$



La OMS recomienda un IMC en el rango de 18.5-24.9

Designación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de los rangos del IMC en lenguaje popular

IMC	Resultados
<18,5	Peso insuficiente
18,5-24,9	Peso adecuado (normopeso)
25-26,9	Sobrepeso grado I
27-29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30-34,9	Obesidad de tipo I (leve)
35-39,9	Obesidad de tipo II (moderada)
40-49,9	Obesidad de tipo III (mórbida)
>50	Obesidad de tipo IV (extrema)



Controla tu Índice de Masa Corporal, se calcula el índice y por encima de 30 es obesidad.

REALIZA alguna actividad física.

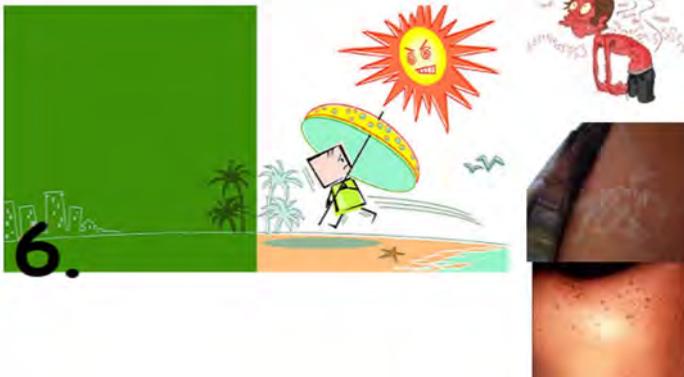
REALIZA ALGUNA ACTIVIDAD FISICA MODERADA TODOS LOS DÍAS



†
aecc

Habiéndose comprobado la relación causal entre la exposición excesiva al sol y la aparición de un tumor como es el melanoma que está directamente vinculado a los rayos ultravioletas solares.

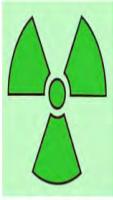
EVITA LA EXPOSICIÓN EXCESIVA AL SOL



†
aecc

Con la expresión “ionizantes” estamos hablando de fuentes de radiaciones como son los RX, que se deben evitar dentro de lo posible, y otro tipo de radiaciones que vienen anunciadas con estos anagramas que veis con frecuencia.

**7. NO TE EXPONGAS A SUSTANCIAS QUE
PUEDAN PRODUCIR CÁNCER**



**CUMPLE LAS
NORMAS DE
SEGURIDAD
PARA LA
PROTECCIÓN
RADIOLOGICA**

**Código Europeo contra el cáncer
9. Las radiaciones y el radón**



- El radón
- ¿Qué es la radiación?
- ¿Estoy expuesto a la radiación ionizante?
- Uso médico de la radiación ionizante
- Cáncer y radiación ionizante
- Cáncer y tendido eléctrico, hornos microondas, móviles, WIFI, radio y televisión

Fomenta, siempre que se den las circunstancias adecuadas, la aplicación de la vacuna del virus del papiloma humano que lo sintetizamos en estos 5 apartados:

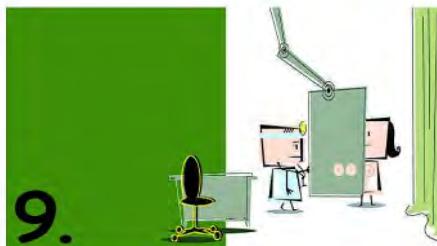
Las mujeres por encima de los 25 años se deben realizar una prueba de detección de cáncer de cuello uterino que es lo que prevé la vacuna del papiloma humano, esta prueba se hace mediante la extracción de un frotis vaginal practicándose una prueba celular que se llama PAPANICOLAU.

**8. LAS MUJERES A PARTIR DE LOS 25
AÑOS, DEBERIAN SOMETERSE A
PRUEBAS DE DETECCIÓN PRECOZ EN
CÁNCER DE CUELLO DE UTERO**



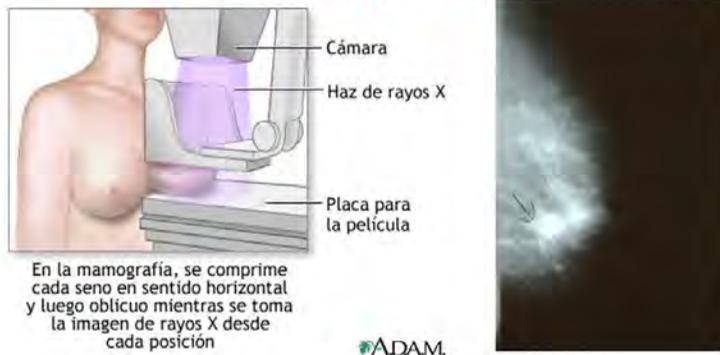
A partir de los 40 años EN MUJERES es conveniente realizar la MAMOGRAFIA

**9. LAS MUJERES A PARTIR DE LOS 40
AÑOS. DEBEN SOMETERSE A UNA
MAMOGRAFIA**



En este apartado se explica cómo se realizan las mamografías y se garantiza que la radiación de energía emitida por el aparato es mínima por lo que no resulta peligrosa.

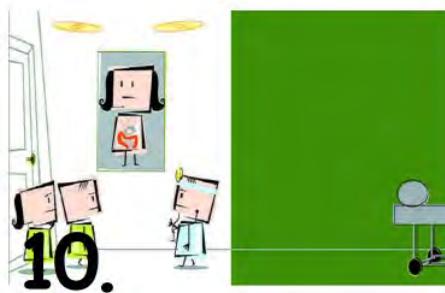
DIAGNÓSTICO PRECOZ: Mamografía



La cantidad de radiación que emite un mamógrafo es mínima por lo que no resulta peligrosa.



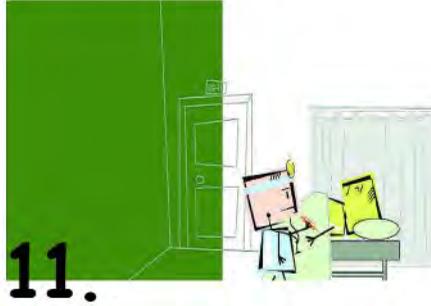
Tanto en hombres como mujeres a partir de los 50, es conveniente la detección de sangre oculta en heces, para iniciar un estudio, en caso positivo, de detección precoz de un cáncer colono rectal.



LOS HOMBRES Y MUJERES A PARTIR DE
LOS 50 AÑOS, DEBERIAN SOMETERSE
A PRUEBAS DE DETECCIÓN PRECOZ DE
CANCER DE COLON



Participa en las campañas de vacunación de la hepatitis B. Se sabe que el padecimiento de estas hepatitis es causa predisponente de padecer un Hepatoma, tumor maligno de hígado.



11.
PARTICIPA EN PROGRAMAS DE
VACUNACIÓN CONTRA EL VIRUS
DE LA HEPATITIS B



Existe una serie de indicaciones como es el código europeo que, de manera muy sencilla y tajante, te indica las medidas básicas de prevención.



La realidad es que cuantas más recomendaciones sigas menor será, el riesgo de contraer cáncer.

Dentro de las tres columnas de actuación de la aecc la mas importante es la ayuda a la investigación porque pensamos que es con ello con los que se puede llegar a dominar esta enfermedad mirar esta imagen en la que indicamos lo que la asociación invirtió el año pasado en proyectos de Investigación.

QUÉ HACE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA CONTRA EL CÁNCER



Informar y concienciar

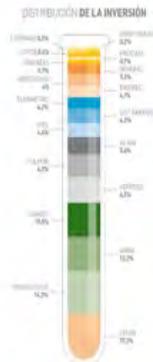
Apoyar y acompañar

Investigar

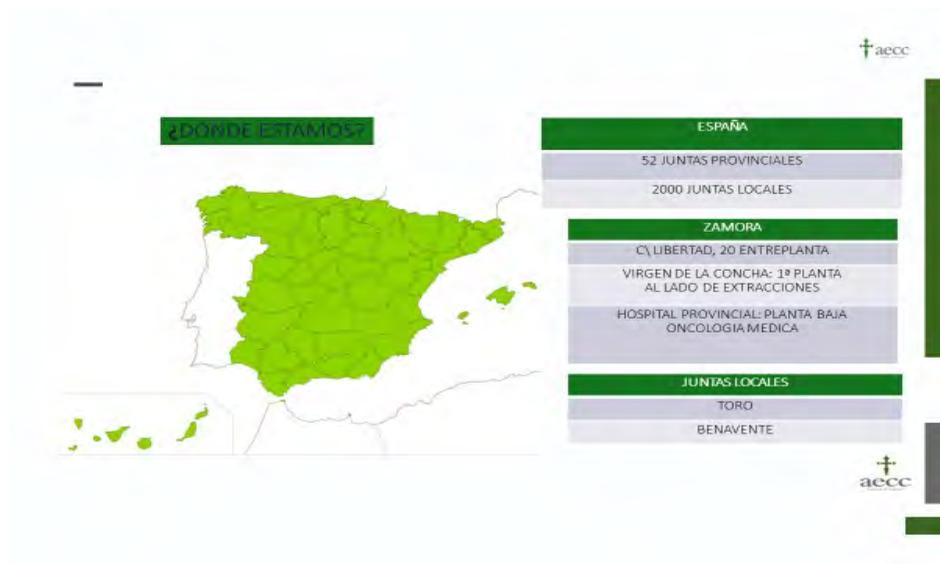


Os indico en ésta los valores de los que hace gala la asociación y, que hace que desde 1953 se haya convertido en una organización de ÉXITO. Todos estos valores nos han permitido expandirnos por toda España.

INVESTIGACIÓN



Ver las sedes y juntas provinciales y locales en número de 2000, y mas de 45.000 voluntarias y superar los 500000 socios.



En la **AECC** te escuchamos y te apoyamos.

Llámanos al
Infocáncer
900 100 036,
en cualquier
momento, en
cualquier lugar



DE LOS ORÍGENES ARISTOCRÁTICOS A LA “CIUDAD DE LAS ESTRELLAS”

Manuel Harina

Del porqué del título elegido.

No voy a decir que la elección del título concreto de una ponencia o de una conferencia vaya a llevar, muchas veces, más tiempo que la propia redacción de esta, pero nadie puede negar que supone a menudo una dificultad añadida. Incluso en ciertas ocasiones, necesita un subtítulo aclaratorio para evitar segundas o terceras interpretaciones.

Esto es lo que me ha sucedido personalmente en esta ocasión. Lo cierto, es que, al recibir la propuesta, no tardé ni un minuto en aceptar el tema e incluso menos en tener el título, pero lo que me di cuenta es que podía referirse a un abanico de posibilidades y no únicamente a la gastronomía. Así que voy a intentar justificar el porqué de la elección:

San Sebastián, con permiso de Santander, fue la capital de un término hoy casi en desuso: el veraneo. Hace algunos años, con ocasión de una conferencia en mi propia ciudad, se me ocurrió decir, y aquello suscitó una controversia importante, que San Sebastián no fue nunca una ciudad turística, sino una ciudad de veraneo; a San Sebastián no se venía a hacer turismo, se venía a veranear. Me refiero lógicamente hasta los años 70 del pasado siglo. Y ese veraneo consistía en trasladarse de domicilio desde el lugar habitual de residencia

por periodos más o menos largos, según la categoría socioeconómica y ocupar pisos propios o alquilados u hoteles, pensiones o casas de huéspedes. El turismo era y es, otra cosa.

¿Y quiénes eran los veraneantes? Fundamentalmente la Familia Real, la corte, el gobierno de turno y todo su “entourage”; incluidos los mundos diplomático, intelectual, cultural, artístico etc. Y era ese colectivo, quién en sus casas de verano o en los hoteles, restaurantes y fondas podían permitirse degustar la alta cocina. Por ahí empezaremos.

Pero antes volvamos a las estrellas. La primera asociación de ideas puede trasportarnos al mundo de las estrellas del celuloide, dado que además del Festival Internacional de Cine tienen lugar en nuestra ciudad otros tres o cuatro de menor envergadura o categoría. ¡¡No!! Aquí vamos a hablar de otras estrellas, las relacionadas con un muñeco blanco representativo de una marca de neumáticos: las estrellas Michelin. Dieciséis estrellas tiene esta ciudad de escasos doscientos mil habitantes; y de esas dieciséis, nueve están repartidas entre tres restaurantes de tres estrellas: Arzak, Akelarre y Martín Berasategui. En Madrid solo hay un establecimiento de tres estrellas y en Barcelona dos. Además, Martín Berasategui entre todos sus restaurantes posee doce estrellas y es el tercer Jefe de cocina más laureado a nivel mundial.

De la aristocracia a las estrellas, comencemos nuestro paseo ahora sí, después de justificar el título.

2. Pocos productos y muchos pescados.

Hay un libro de cocina que no solía faltar, digo solía porque no se si las nuevas generaciones se habrán decantado por otros de tendencias más actuales, no solía faltar, repito, en la pequeña o gran biblioteca culinaria que cada “etxeakoandre” (ama de casa) donostiarra tenía en su cocina. Se editó por vez primera en 1933 y en 2010 iba por su vigésimo primera edición. Se trata de “La Cocina de Nicolasa” (1). Este magnífico tratado culinario, que aprovecho para recomendarles, estaba prologado por D. Gregorio Marañón. Escribe Marañón, citando a muchos viajeros fundamentalmente ingleses que lo atravesaban hasta el siglo XIX, que al igual que el resto de las regiones del norte de España, el País Vasco era un territorio pobre, retrasado y poco confortable, salvo quizás, las dos ciudades que luego se han convertido en las capitales territoriales de Bizkaia y Guipuzkoa: Bilbao y San Sebastián. Si hubieran encontrado, dice D. Gregorio, pimientos rellenos, calamares en su tinta o bacalao en salsa verde, no hay duda de que lo hubieran reflejado en sus escritos.

Por lo tanto, el auge de la cocina vasca, en su opinión la primera de todas las de España, estamos en 1933, es relativamente moderno.

Nos tendríamos que hacer la pregunta. ¿Entonces, qué comían los vascos? La respuesta no es complicada: la alimentación se basaba como la de todos los pueblos, en la cultura de la proximidad. Eso que hoy en día está tan de moda del mercado del "kilómetro cero". Los territorios del norte mirando al mar y basándose fundamentalmente en el pescado y como cultivo en la manzana, y los territorios del sur, más agrícolas y ganaderos. Del mar, la ballena, el bacalao, la sardina, el besugo, el congrio y el resto de las especies más pequeñas. Estas consumidas recién pescadas y las más grandes conservadas fundamentalmente en salazón o encurtidas; salvo la ballena de la que se aprovechaba la grasa para aceite y la carne en rodajas se la vendían a "los franceses" que si la comían. Los productos agrícolas cocidos, asados o con transformaciones sencillas como la "mamia" (cuajada) o el queso. Tras el descubrimiento de América tuvieron una fuerte entrada e implantación a partir de comienzos del siglo XVII, cuatro productos agrícolas: el tomate, la patata, la alubia y sobre todo el maíz, que se hicieron fundamentales en la alimentación. Carne se comía poco: las ovejas servían para dar leche y lana, las vacas para trabajar la tierra y las gallinas como ponedoras. Para las grandes celebraciones festivo-religiosas o familiares se reservaban los terneros, corderos o gallinas.

Otro gran cocinero, José Castillo, realizó un trabajo digno de una tesis doctoral. Una vez jubilado se dedicó a recorrer todos los pueblos del País Vasco, indagando en cada uno por las personas más longevas de cada población; eran normalmente mujeres y fue visitándolas en cada caserío para preguntar por antiguas recetas y sobre todo para investigar cuales eran sus propias costumbres alimenticias. Todo ello quedó plasmado en su libro: "Viejas recetas de nuestros caseríos" publicado en 1977 (2). Casi todas las entrevistadas tenían más de 80 años, es decir habían nacido en el último cuarto del siglo XIX y se referían a recetas heredadas de sus madres o abuelas. Y lo que se comía en los caseríos a mediados del siglo XIX no difería mucho de lo anteriormente comentado para los siglos anteriores; sopas hervidas con leche; "talos" (especie de fina torta de maíz) con leche, castañas asadas, alubias cocidas, verduras con patatas, habas con tocino, manzanas asadas, sopas, berza con aceite.... No encontró recetas de pescado, salvo alguna de bacalao, siempre en salazón para hacerlo durar; asado, cocido con patatas, en tortilla o como componente de las distintas sopas de ajo. Ni rastro como decía Marañón de pimientos rellenos o chipirones en su tinta.

Por lo tanto y volviendo con D. Gregorio parece claro que el desarrollo de la cocina vasca está basado en el propio de las dos principales ciudades antes

mencionadas Bilbao y San Sebastián. Bien diferenciadas en múltiples aspectos, entre ellos el gastronómico. Bilbao con una influencia inglesa a causa de su industrialización y San Sebastián muy afrancesada por su origen gascón, su cercanía de la frontera y su conversión en ciudad de veraneo. Y gastronómicamente se desarrollaron, en Bilbao en las cocinas de los domicilios de las grandes familias de la alta sociedad y de la burguesía, así como en los clubs de estilo inglés; en San Sebastián igualmente en los domicilios y sobre todo en los grandes hoteles y restaurantes.

Centrándonos en nuestra ciudad que es lo que nos interesa, la importancia de su cocina, de su restauración, se produce a partir de 1863, fecha del derribo de las murallas y se consagra en 1887 año en que la Reina regente María Cristina la eligió oficialmente como capital veraniega de España.

3. playa real y veraneo, “la grande cuisine française”.

Unos años antes del derribo de las murallas, ya había comenzado a construirse una ciudad extramuros. Cuando llegó ese momento de la retirada de su carácter de plaza militar, hacía ya unos años, desde 1845, que la Reina Isabel II permanecía temporadas en la ciudad, primero en el edificio que actualmente ocupa el Hotel de Londres y de Inglaterra y posteriormente, desde 1878 en la villa Palacio de la Duquesa de Bailén, en el barrio de Ayete. Efectivamente en esos años la ciudad empezó a extenderse hasta ocupar lo que actualmente se llama el área romántica. Calles rectilíneas, edificios de características muy francesas, tanto que hay quien dice que paseando por algunas calles se podría decir que se pasea por Burdeos. Es ese sentido y sentimiento afrancesado y liberal que ha sido la etiqueta de esta ciudad desde entonces y que continúa siéndolo todavía en muchos aspectos.

Reinado de Isabel II, Reinado de Amadeo I, I República, Reinado de Alfonso XII y Regencia de D^a María Cristina de Habsburgo Lorena, la verdadera impulsora del destino futuro de San Sebastián. Como he mencionado en 1887, eligió a la ciudad como capital veraniega. Hasta el año de su fallecimiento en 1929 solo faltó un año, 1898, a su cita anual en San Sebastián. Si ya se estaba desarrollando la ciudad como destino balneario: las grandes virtudes de los baños de mar, la presencia durante varios meses de cada año de la familia real y de la corte terminó de consolidarla como ciudad de moda. De moda y moderna: Teatros, grandes Hoteles, Funiculares y teleféricos, hipódromo, circuito automovilístico, una monumental plaza de toros, un casino

muy ladrón como diría Muñoz Seca, la primera compañía telefónica municipal en España, los primeros cinematógrafos....

Comenzó ocupando la reina el palacio de Ayete pero posteriormente compró unos terrenos sobre la bahía y mandó construir el gran palacio de Miramar. Por Ayete pasó la Reina Victoria de Inglaterra, en Miramar se prometieron Alfonso XIII y Victoria Eugenia y su capilla albergó el bautizo de la futura reina.

La capital veraniega hizo que fuera la ciudad lugar de estrenos de carácter cultural, musical, teatral, de cita de pintores, escultores o literatos. Centro de espionaje durante la primera guerra mundial, es conocida la estancia de Mata-Hari en el Hotel de Londres; de conspiraciones republicanas: el Pacto de San Sebastián de 1930 donde se diseñó la estrategia que derivó en la proclamación de la segunda república el 14 de abril de 1931; las diferentes intrigas durante este nuevo periodo; la ciudad de entrada en la España sublevada a través de la frontera de Irún y lugar de estancia de refugiados, militares españoles y alemanes, diplomáticos, políticos del nuevo régimen mientras duró la guerra civil. Hasta 1974 la capital guipuzcoana mantuvo esa capitalidad estival con presencia de veraneantes madrileños, zaragozanos fundamentalmente, incluido un ministro de jornada y todo el cuerpo diplomático.

Además de alojarse, todo este mundo, debía comer y comer bien. Se entiende por tanto que la gastronomía cumpliera un papel principal durante casi un siglo. Se comía en las casas, villas o palacetes de los veraneantes, que contaban casi siempre con una cocinera o un cocinero de prestigio. Esta o este solían tener como ayudantes o pinches a chicas jóvenes de la ciudad o de la provincia que, con los años, traspasarían sus conocimientos a sus propias familias y en muchos casos montarían restaurantes de carácter familiar.

Lógicamente el mayor desarrollo culinario vendría de las fondas, luego restaurantes y de los grandes hoteles. Se dice que uno de los primeros restaurantes que se fundaron fue La Mallorquina, que derivó con los años en una pastelería en la plaza de la catedral y con quien mi familia paterna tuvo una gran relación de amistad. La cocina no solo al principio sino durante todo este periodo era lo que se denominaba cocina internacional, fundamentalmente "cuisine française", incluso las minutas y las cartas estaban redactadas en francés.

Hace ya unos años Juan José Lapitz rescató del olvido un nombre, el de un cocinero fundamental de la historia de la gastronomía donostiarra, que puede considerarse como un referente de esa época. Su nombre Félix Ibarguren,

pero en su época era conocido por el sobrenombre de “Shishito”. Empezó a ser renombrado por ser el cocinero de la Sociedad Bellas Artes, que luego se convertiría en la Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Preparaba desayunos, comidas, banquetes. En 1895 editó varios recetarios propios sobre platos de vigilia, postres y helados. En esa misma época conoció a Loreto Capella quién había sido hasta 1894 Cocinero Mayor del Palacio de Miramar y en 1901 ambos en sociedad, crearon la Primera Academia Culinaria de San Sebastián:” El Arte Culinario”. Fueron adelantados a su tiempo. La idea, que provenía de Alemania, era formar futuras cocineras para que las mujeres no solo se formaran sirviendo como empleadas domésticas. Una revolución para la época, una formación más o menos reglada con clases definidas, horarios y diplomas. Las alumnas eran 60, en dos turnos; 55 pertenecían a familias burguesas y 5 a familias sin posibles económicos que estaban becadas por el Ayuntamiento. Como curiosidad el menú de la primera clase, cinco platos, se compuso de: consomé real, arroz a la suiza, dorada a la tártara, granadinas al jerez y volovanes con vainilla. La academia se incendió en 1913 y la idea fue “exportada” a otras ciudades como Bilbao, Pamplona o Zaragoza; han tenido que pasar muchos años, casi un siglo, para que la formación culinaria reglada llegue a la Universidad, pero curiosamente la referencia de la primera escuela reglada y de la primera facultad universitaria es San Sebastián. Aunque la casi totalidad de sus recetas, que están recogidas por Juan José Lapitz en el libro “La cocina de Shishito en la belle époque” (3) son de cocina francesa/internacional, como la mayor parte de la cocina que se hacía entonces, antes ya lo he comentado, fue el creador de uno de los platos emblemáticos de la cocina de esta ciudad: El Txangurro al horno o a la donostiarra como es más conocido.

4. Las décadas de la cocina tradicional con mayúsculas.la cocina vasca de siempre.

Esta cocina internacional, este tipo de restauración sofisticado, casi artificioso, tuvo un decrecimiento importante con los años; pasó “la belle époque”, los felices veinte y llegaron vaivenes políticos: la Dictadura del General Primo de Rivera, la 2ª República y el escenario cambió por completo. Desde 1930 hasta 1980, fueron cinco décadas en que la restauración donostiarra alcanzó un alto nivel de calidad, basándose fundamentalmente en la cocina tradicional; entendiéndose como tradicional en la elección de los platos que ofertaba en su carta. Quedaban, pocas, pero quedaban algunas reminiscencias de aquella cocina francesa, complicada, que había imperado en los cincuenta años anteriores. Se mantenían, porque suponían una oferta variada y muy

aceptada cualquier tipo de entrantes genéricamente llamados entremeses y se complementaban con buenas sopas, excelentes pescados y mariscos y aves de corral, el pollo hasta los años sesenta era un plato de lujo, y riquísimos postres caseros poco complicados en su elaboración.

Los hoteles continuaron ofreciendo servicio de comedor, pero cada vez en menor medida; un fenómeno que no era exclusivo de los hoteles donostiarras, sino de la hotelería español en general y que ha continuado hasta no hace demasiados años. Algunos, más por imperativos de clase social que por calidad gastronómica mantuvieron un tipo de servicio: los banquetes, fueran profesionales, familiares, corporativos etc.

En cuanto a los restaurantes podemos considerar dos periodos; el primero hasta la guerra civil y otro a partir de los años de la posguerra que se extendió hasta la aparición de la Nueva Cocina.

Sólo, a mi parecer, hay un restaurante que abarca un periodo mucho más amplio. He hablado de él indirectamente desde el comienzo. Casa Nicolasa. Fue fundado en 1912 por Nicolasa Pradera y cerró 98 años después en 2010. Como también he comentado, Nicolasa Pradera, vizcaína, de Markina cumplía con la premisa de haber sido cocinera en una casa particular. Lo había sido de una familia donostiarra, la familia Gaytan de Ayala. Al casarse se estableció y abrió una simple casa de comidas con un par de comedores; pero era tal la calidad de su cocina que fue adquiriendo justa fama hasta que, en 1930, un año antes de la publicación de su libro, del que hemos hablado, lo vendió a María Urrestarazu por 40.000 pesetas (de 1930). Con María, posteriormente con su cuñada Pepita Fernández y su sobrino Paco Urrestarazu el restaurante llegó a la cúspide y a ser uno de los más famosos en una España todavía sin estrellas Michelin. En 1985 tomó el relevo José Juan Castillo, hijo del investigador de las recetas de los caseríos, de gran formación hostelera y mayor experiencia profesional y uno de los fundadores del movimiento de la Nueva cocina vasca. Se puede decir que Casa Nicolasa, “La Nicolasa” como era conocido, abarcó todo el periodo de la singladura gastronómica de la restauración donostiarra. Aun con sus distintos propietarios el estilo fue siempre el mismo: calidad en su materia prima, recetas muy tradicionales, aventuras gastronómicas las justas. El banquero D. José M^a Aguirre Gonzalo comió durante muchos años a diario en la misma mesa, y la Duquesa de Alba, que nunca faltó a su cita con San Sebastián ni en los años política y socialmente más complicados, al primer sitio que acudía al llegar era a Nicolasa a degustar los chipirones en su tinta.

Además de Nicolasa no hay un nombre que destaque, quizás el del restaurante Monte Igueldo en el parque de atracciones en ese periodo entre 1930 y 1940.

En los cuarenta años siguientes se puede hablar de una cierta renovación, no en tipo de cocina sino en la aparición de pequeños establecimientos que se fueron haciendo un nombre, apostando como ya he dicho, por la calidad y la cuidada elaboración, antes y ahora: Salduba, Juanito Kojua, Casa Flores, Casa Caballero Casa Tiburcio, Casa Eguia, Lanciego, Urepel, Recondo, Gandarias, Casa Bernardo y muchos más; todos han hecho ganar a San Sebastián la justa fama de “no se come mal en ningún sitio”

En este mismo periodo, además de los anteriores, si hay dos nombres que pueden considerarse como referencia: el Restaurante Azáldegui y el Restaurante “Panier Fleuri”, aunque este no estaba en San Sebastián, sino en Rentería a pocos kilómetros siempre se consideró donostiarra.

Azáldegui se asomaba sobre la bahía en la subida de Miraconcha. Comer en su terraza era algo que sólo algunos que hemos pasado la jubilación podemos recordar. Era quizás el único que mantenía una combinación entre platos muy concretos de la alta cocina francesa y las mejores recetas tradicionales. En aquellos tiempos difíciles y gracias al contrabando, Azáldegui tenía caviar ruso, trufas de primera calidad, foie fesco de Las Landas. Introdujo en España un plato de ascendencia americana al que le daba un toque muy personal. El Cocktail de mariscos con langosta, bogavante, gambas, cigalas.... Pero igualmente chipirones en su tinta, merluza a la kosquera o bacalao al pil pil. Cerró en 1969.

Panier Fleuri era un restaurante diferente. Distinguido, de cuidadísimo servicio, con la mejor bodega de España, entonces, solo tenía un problema. El problema eran sus entremeses. Treinta y seis delicias gastronómicas entre frías y calientes componían la ración. Llegó el momento en que los comensales pedían entremeses y postre. Finalmente obligaron pedir un segundo plato, aunque fuera media ración.

En 1984 se trasladó al centro de San Sebastián y cerró en 2002. Tatus Fombellida, tercera generación, fue la única mujer en el grupo ya mencionado de la “Nueva Cocina vasca”.

5. Los grandes platos de la cocina donostiarra.

Esa cocina donostiarra de “toda la vida” ha estado asentada en una serie de platos siempre reconocibles por su origen en las cartas de muchos restaurantes e incluso en los platos habituales de muchos hogares; en ambas situaciones no solamente en nuestra tierra sino fuera de ella. Finalmente, ya vamos a ver que no son tantos, pero sí fundamentales. De todos los que voy a comentar ocho son propiamente originarios de San Sebastián y los tres últimos están tan arraigados que nadie diría que no lo son igualmente. Son todo platos de pescado o directamente relacionados con él y un postre. No hay un plato de carne o caza. Dejaré para el final los tres platos adoptados y comenzaré por los autóctonos

En la actualidad, las sidrerías, constituyen una oferta gastronómica diferente y muy exitosa. Casi todas ellas están ubicadas en los barrios del extrarradio de San Sebastián o en los municipios cercanos: Martutene, Astigarraga, Hernani; pero tal y como explicaré más adelante, hace doscientos años eran uno de los lugares de comidas y bebidas más populares en la ciudad. Se bebía sidra y se comía pan, queso, nueces y bacalao bien frito o en tortilla. Por ello hay que considerar a la **Tortilla de bacalao** como un plato de referencia. A pesar de la sencillez de sus ingredientes no es fácil encontrar el punto que la convierta de un plato de huevos batidos en un manjar inolvidable. En la sidrería Zapiain de Astigarraga, además de un buen bacalao bien desalado y desmigado, confitan la cebolla durante horas y han alcanzado la casi perfección.

Curiosamente el besugo es un pescado que desde siempre ha estado presente en muchas cenas de Navidad no sólo en esta tierra sino en toda Castilla, fundamentalmente en Madrid. Quizás el ser azul, por tanto, más grasiento, hiciera que su conservación fuera menos problemática. Como en el caso de la tortilla, esta preparación no se asocia en principio a la propia capital sino desde hace más de cuarenta años a un pueblo de la costa guipuzcoana: Orio. Pero el asunto es que ya en el siglo XIX el gran compositor, musicólogo y afamado crítico musical y taurino, donostiarra afincado en Madrid Antonio Peña y Goñi, escribía sobre el **Besugo a la parrilla** que se preparaba en su ciudad natal: “... Cuando llega en Madrid la Noche Buena sufro más que nunca la nostalgia de San Sebastián, mi pueblo y se avivan en mi mente los recuerdos de la niñez, de los nacimientos, de los aguinaldos y del besugo...” “... Comer en Madrid el besugo, mientras ruge el Noroeste en las calles y llega lejano el estrépito de las olas, como en San Sebastián, es imposible, tan imposible, en mi concepto como aderezarlo y servirlo tal cual se adereza y se sirve allí, fresco, sabroso, aromático, con dejes de Océano, con blanca carne, ni blanda ni dura,

con tostada piel que cruje entre los dientes, regalo del estómago y delicia del paladar...” (4) Dicho queda.

Hasta el comienzo del siglo veinte, eran consideradas como un despojo más de la merluza y se vendían, casi se regalaban junto a otros productos de desecho. En realidad, son las barbillas del pescado. Muy gelatinosas, o entusiasman o se detestan, no hay término medio. **Las Kokotxas en salsa verde** nacieron en el mismo casco viejo, Parte Vieja de San Sebastián, parece ser que fue en la Decana de las Sociedades gastronómicas Kanionetan donde se comenzaron a preparar y donde las descubrió el Príncipe de Saboya, secretario de la Reina María Cristina. Quedó tan entusiasmado que contagió el entusiasmo a la soberana, quien, al no poder acudir a la Sociedad por ser mujer, consiguió que se le preparara una cazuelita y se le llevara al Palacio de Miramar.

Plato emblemático puede considerarse a la **Merluza a la “koskera”**, nombre propiamente donostiarra de la merluza a la vasca o en salsa verde; “koskas” son las muescas existentes entre el empedrado de las calles de la Parte Vieja donostiarra. Tiene un origen de casi trescientos años, según la correspondencia entre dos amigas conservada de aquel año de 1723. La receta base de la preparación actual se conoce desde comienzos del siglo XX. Se basa en la merluza cortada en rodajas de un grosor intermedio preparada en salsa verde con espárragos, guisantes frescos y un huevo escalfado por persona. La receta fue evolucionando, se le añadieron almejas y el huevo pasó a estar cocido. Hoy en día no son rodajas: son lomos, más fáciles de comer, sin espinas, y en muchos casos han desaparecido los guisantes y los espárragos sustituyéndose por kokotxas. Pero en realidad es otro plato. La receta más o menos original se mantiene en muchas cocinas domésticas. Variaciones han existido muchas; quizás una de las más recordadas por pérdida debido al cierre del restaurante que la creó es la “merluza Jaizkibel” del restaurante del mismo nombre que incorporaba la yema de huevo a la salsa que le confería un sabor muy particular.

Cójase una cazuela de barro, póngase anchoas limpias y cebolla muy pochada por capas, un chorro de vino blanco y otro más pequeño de vinagre y déjense sudar. Es un plato singular con un origen en las sociedades gastronómicas: son las **“Anchoas a la papillote”**. El porqué del nombre, una incógnita. El término francés “papillote” significa cocinar envuelto en papel normalmente. Con misterio o sin él, un plato exquisito.

En palabras del gastrónomo y escritor José María Busca Isusi (5), **los Chipirones en su tinta**, que no calamares, término usado en esta ciudad para los fritos en aros, son los moluscos que más gloria han dado a la cocina vasca. Fundamentalmente por el color de su salsa, porque si algo hay que reconocer

a nuestra cocina autóctona, es que tendría que poseer los derechos de autor de tres salsas fundamentales basadas en tres colores el verde, el rojo y el negro: salsa verde, salsa vizcaína y salsa de chipirón.

En San Sebastián los preparamos de diferentes formas, siempre con la misma salsa que debe contener mucha cebolla, pimiento verde, salsa de tomate, tinta natural y nunca harina. Una preparación es en entero, rellenos de sus zarpas únicamente; si son de la bahía y en agosto suelen llamarse de “dedal” por su tamaño una vez cocinados, o más grandes entre diez y quince centímetros. La otra variable es hacerlos troceados, cuando son mayores; se llaman “begi aundi” es decir ojo grande en euskera y pueden llegar a pesar más de un kilo. Nota: el arroz blanco es una aportación foránea, madrileña, creo.

La carterá o buey de mar y la centolla son dos mariscos de carne muy similar y apreciada por su suavidad y su sabor. Una vez cocidos, esa carne desmenuzada, su coral y parte de sus interiores, junto a una salsa americana se introduce en su propio caparazón y se gratina al horno. **El Txangurro a la donostiarra** es en realidad una adaptación de la langosta a la americana que creó, como he comentado Félix Ibarguren “Shishito” en tiempos de la Belle Époque. Contra lo que se piensa “Txangurro” es el nombre del plato no del marisco, y para muchos paladares la adaptación supera al original.

Si preguntamos a cualquier donostiarra, por la calle, por Casa Otaegui, el cien por cien nos dará razón de alguna de las pastelerías de ese nombre que encontramos en la ciudad. Se fundó a principios del pasado siglo y continúa pujante hoy más de cien años después; Parece ser que hacia 1920 crearon su famosa “**Pantxineta**”. Se trata de una base de hojaldre con crema y almendras picadas que se come caliente, recién horneada y que no falta en ninguna mesa en días festivos.

Las **Angulas** nos van a servir como introducción a tres platos que, no siendo únicamente donostiarras, si se han adoptado y se consideran como tales. En las cartas de los restaurantes madrileños donde se servían, las nombraban muchas veces como Angulas a la bilbaína. Nunca he entendido el porqué, ya que, cuando aún el precio lo permitía, era en San Sebastián donde más se consumían. La víspera del día de San Sebastián, 20 de enero, para cualquier donostiarra el día más importante del año, el menú de casi todas las sociedades gastronómicas y de muchas cenas en casa era angulas y solomillo. ¡Qué tiempos! Ahora ni en Madrid, ni en Bilbao ni en Donosti... hay que poder pagar entre 1.400 y 600 euros el kilo, según la época para degustar un producto que no tiene sabor en sí mismo. Que alcanza el zenit gastronómico en su textura en boca, gracias al aceite emulsionado, al leve picante y a su elevada tempera-

tura. Ese conjunto hace que cuando las atrapamos entre los dientes soltándolas de un pequeño tenedor de madera, sea un momento de éxtasis culinario.

Mucho más sencilla y extraordinariamente sabrosa es la **Zurrurutuna**, una sopa de ajo, casi cremosa, oscura gracias al choricero y al “sopako” o pan de sopa muy tostado y picado que le da consistencia; además del ingrediente principal junto con el ajo: el bacalao desmigado. Un plato al decir de algunos humilde, pero que ha encontrado su hueco no en muchas cartas de restaurante, pero sí en cenas de Sociedades Gastronómicas. En mi recuerdo dos: La de la Sidrería Roxario en Astigarraga y la que preparaba en gran cazuela de barro, Juan Zapiain en la Cofradía Vasca de Gastronomía.

Y para terminar curiosamente una sopa; si decimos **sopa de pescado**, hay tantas como localidades costeras en el mundo. Pensar en una Bullabesa de Marsella o cualquier suquet de nuestro mediterráneo es tirar muy alto. En San Sebastián, en todas las cartas aparece la sopa de pescado; y casi todas, son excelentes. Basadas en un fumet poderoso, contiene generalmente buenos trozos de pescado blanco, almejas y gambas. Tiene la particularidad de lograr la consistencia a base de pan de sopa, que no se nota, pero le da una untuosidad diferente. Durante muchos años, el restaurante Juanito Kojua, fue famoso por su sopa de pescado especial. Tan especial por dos detalles, cambiaba el pan por arroz y sobre todo incluía un bogavante entero en la receta.

Seguro que hay más platos diferenciales de nuestra cocina, que habré olvidado, pero lo cierto es que los citados seguro que aparecen en todas las listas.

6. Un invento autoctono: las sociedades gastronómicas.

En la segunda mitad del siglo XIX la transformación de la ciudad era patente. Después del incendio y del derribo de las murallas, San Sebastián iba conformándose como una ciudad moderna, totalmente diferente a la que había quedado destruida intramuros.

El cambio no fue brusco, más bien al contrario. Una transformación tanto física como social que llegó prácticamente hasta los albores del siglo XX. Fue una especie de reconversión en toda regla. En el aspecto gastronómico aquellas primeras bodegas, donde se comía y se bebía, se fueron transformando, fueron derivando como más adelante comentaré, en sidrerías, más tarde bares, pero también de agrupaciones vecinales y sociales de todo tipo: deportivas, culturales y gastronómicas. Tanto las deportivas como las culturales parece

que podrían tener un fin muy específico, pero ¿las gastronómicas? Es de suponer que en muchas ocasiones los tres fines tuvieron que estar interrelacionados, y aun hoy en día algunas sociedades gastronómicas mantienen alguna actividad normalmente deportiva. Rafael Aguirre Franco (6) explica que en la creación de este tipo de agrupaciones pudo influir además de un aspecto social, un aspecto económico. Los grupos de amigos pensaron que, en lugar de reunirse habitualmente en una sidrería, el alquilar un local tendría más ventajas: no tener un horario fijo de apertura o cierre, consumiciones más baratas, elección de productos y sobre todo privacidad. Quizás esto pudiera explicarlo.

Puede argumentarse que también existen en otros lugares asociaciones parecidas; los Círculos, los Casinos, las Peñas. No tienen nada que ver; ese tipo de establecimientos de asociados con distintos fines con un servicio de bar y/o comedor.

Para intentar entenderlo, tengamos en cuenta una serie de principios casi inamovibles:

Son **interclasistas**. En una misma sociedad conviven personas de muy diferentes orígenes sociales. No hay diferencia ni por el origen, ni por el trabajo, ni por la edad....

Está totalmente prohibido discutir sobre **religión** y sobre **política**. Las opiniones al respecto se dejan en la puerta, al entrar.

Cada socio o cada grupo de socios, **cocina y se sirve** su comida.

La cocina debe quedar perfectamente recogida y los utensilios de menaje, vajilla, cubertería y cristalería ya usados y sucios quedarán ubicados en la zona indicada cerca de los fregaderos.

Solo los socios pueden entrar en la cocina. Normalmente uno por grupo, con un ayudante.

No hay persona que se encargue del cobro de comida, bebida, gasto general por cubierto (mantel, servilleta, etc.). Cada socio hace su factura, calcula el importe según una tabla e introduce la nota y el dinero en un buzón. Normalmente sobra dinero, nunca falta. La tecnología aprieta, poco a poco ha ido incorporándose: existe una aplicación informática específica de sociedades que permite facturar y pagar con tarjeta de crédito.

Están prohibidos los juegos de azar. Aquí no se incluyen los habituales juegos de cartas o dominó. Son legendarios los campeonatos de Mus de las Sociedades.

Dos puestos claves en la organización de la Sociedad, además de su presidente y junta directiva, a la que pertenecen, son el Bodeguero: encargado del control de los vinos y bebidas y el Despensero.

En principio, las Sociedades gastronómicas eran cosa de hombres. La entrada de mujeres estaba totalmente prohibida, ni como socias ni como invitadas. La única mujer que tenía permitida la entrada era la señora de la limpieza cada mañana. Actualmente esta norma ya no está en vigor, pero la presencia femenina sigue siendo reducida, al menos como socias.

Se tienen noticias que en 1843 ya existía la sociedad “La Fraternal” que reflejaba en sus estatutos un objetivo principal: “comer y cantar”. Ya en 1870 un grupo de más de 60 amigos funda “La Unión Artesana” que tiene todavía hoy el honor de festejar con su tamborrada la ceremonia oficial de la arriada de la bandera de la ciudad el 20 de enero. Cabe decir que hay una actividad que tienen en común todas las sociedades donostiarras. Organizan su propia tamborrada con gastadores, tambores y barriles y banda de música ese día 20 de enero, San Sebastián, Patrono de la ciudad.

Hoy en día existen en Donostia, repartidas por todos los barrios, 120 sociedades gastronómicas. Algunas como “la Unión Artesana” están fundadas hace más de 160 años: “Gizartea 1898” “Kanionetan 1899” “Euskal Billera 1900” “Ollagorra y Umore Ona 1906” “Gaztelupe 1916” y su escisión “Gaztelubide 1934”. Esta última ha sido considerada la Sociedad “Oficial” de la ciudad. Su tamborrada es la que toca en la izada de la bandera y participa con carácter protagonista en los principales actos festivos ciudadanos.

Por su comedor han pasado cientos de personajes de todos los ámbitos políticos, culturales, deportivos o del espectáculo que han dejado su recuerdo y su firma en el correspondiente libro. Entre otros: García Lorca, Alfredo Kraus, Cantinflas, Joaquín Rodrigo, Kirk Douglas, Ataulfo Argenta, Marcial Lalanda, Gila, Samitier, Di Stefano, Pérez Reverte, José M^a Aguirre Gonzalo, Jesús Gil. De ese libro sólo se ha arrancado una hoja, por un desaprensivo coleccionista de autógrafos. Se trata de la hoja con la dedicatoria y la firma de Manuel Rodríguez “Manolete”.

Como se podrá entender las sociedades han sido el mejor caldo de cultivo de grandes cocineros populares, a su vez creadores de platos que ya se pueden considerar como tradicionales. La “zurrurutuna” de la que ya hemos habla-

do, proviene de un plato creado en "Gaztelupe" por Fernando Tierno; el ya siempre presente en muchas cartas "Arroz con Almejas" que se conocía como "Arroz Calvete" en honor a su creador Gabriel

Calvete o el "bacalao al pil pil" de Tomás Eguibar, y quizás el más famoso: Luis Elorza de Gaztelubide de quién se editó un libro, actualmente difícil de conseguir, "Cocinar para los amigos" (7) que agrupa 100 recetas desde Sopas a postres, pasando por legumbres, verduras, setas, huevos, pescados y carnes. Y no era cocinero profesional, era representante de farmacia, visitador médico.

José Berruezo (8), investigador e historiador refleja perfectamente el espíritu de estas sociedades, definiéndolas como "cátedras vivas del buen comer, paraninfos de la gastronomía y, de manera especial, permanente ejemplo de auténtica democracia, el obrero y el patrono, el funcionario y el comerciante, el intelectual y el pescador, unidos alrededor de una bien abastecida mesa..."

7. La nueva cocina vasca. Nombres propios.

A pesar de que el término Nueva Cocina, aplicado a la vasca u originariamente a la francesa, ha sonado a renovación o a modernidad, lo cierto es que de alguna forma no ha sido más que una fórmula para explicar una evolución hacia una cocina más natural, menos artificiosa. Hace un par de meses se ha editado una obra biográfico-culinaria sobre Luis Irizar, con el título: "Maestro de maestros" (9) y en ella se recoge en el capítulo dedicado a la nueva cocina, una afirmación que yo oí de su boca hace por lo menos cuarenta años: viene a decir que no existe nueva cocina, sino buena cocina como tampoco cocina antigua sino mala cocina.

Pero es cierto que el término se ha empleado con profusión durante varias décadas, y en su nombre se ha logrado un avance en comer mejor pero también se han cometido muchas barbaridades culinarias. En una generalización, habrá muchos que asocien el concepto a la elaboración de platos con demasiados ingredientes, donde se deben emplear múltiples técnicas muy sofisticadas y donde velos, espumas, reducciones, aires, esferificaciones, etc. no dejan ver ni apreciar el sabor del elemento principal del plato; en resumen, cualquier creación de Máster Chef o similares. Lo cierto es que, si ojeamos el que pudiera considerarse primer recetario, recopilado por Juan M^a Arzak e incluido como apéndice en el libro "La cocina del mercado" de Paul Bocuse (10), especie de biblia de la "nouvelle cuisine", nos damos cuenta de la ausencia de técnicas y sofisticaciones y de la presencia de productos, de los llamados hoy en día de "Km 0" y de un tratamiento cuidadoso de los mismos.

La sociedad que emergió tras la segunda guerra mundial poco tenía que ver con la anterior a 1939. El mundo iba avanzando a una velocidad desconocida hasta entonces y parte de la civilización había envejecido, necesitando una profunda renovación. Los restaurantes, sus platos, sus cartas, sus menús estaban dominados por una cocina llamada internacional, de clara influencia francesa, basada en los principios que a comienzos del siglo XX había impuesto el llamado Emperador de los cocineros, Auguste Escoffier. Y fue en Francia, donde comenzó el gran cambio. Dos periodistas crearon una nueva revista gastronómica, luego convertida en guía: “Gault Millaud”. Esa publicación se fijó en una serie de jóvenes cocineros, ya con un cierto prestigio, muchos de ellos propietarios de sus restaurantes que finalmente se agruparon en un movimiento. Eran los años sesenta del pasado siglo en Francia, por lo tanto sólo pudo llamarse “Nouvelle cuisine”; terminología que ya habían adoptado otros creadores: la “Nouvelle Chanson” o el “Nouveau Cinema”. La propia revista publicó un decálogo que estos profesionales seguían y que eran los mandamientos para esa revolución culinaria (11):

No cocerás en exceso.

Utilizarás productos frescos y de calidad.

Aligerarás tu menú.

No serás sistemáticamente modernista.

Sin embargo, buscarás la contribución de nuevas técnicas.

Evitarás adobos, maduraciones, fermentaciones, etc.

Eliminarás los aderezos y las salsas pesadas.

No ignorarás la dietética.

No maquillarás la presentación de tus platos.

Serás inventivo.

Esta revolución o renovación culinaria no llegó a España hasta 1976. Ese año, el que se revelaría como el mayor promotor gastronómico de España, Paco López Canís, comenzó a editar la revista Club de Gourmets y a través de dicha publicación convocó la “I Mesa Redonda de Gastronomía”, que se celebró en Madrid. Intervinieron entre otros conferenciantes dos de los principales integrantes del movimiento francés Raymond Oliver y el que a la postre sería su imagen a nivel mundial: Paul Bocuse.

Entre los asistentes, quién quedó fuertemente impactado fue un joven cocinero donostiarra: Pedro Subijana. Apenas tres meses después Pedro Subijana, acompañado por Juan M^a Arzak viajó a Lyon, reino de Bouse y capital gastronómica de Francia en aquellos momentos. Bouse les recibió y les atendió, abriéndoles no sólo su restaurante sino explicándoles al detalle en qué consistía realmente aquel movimiento.

¿Quiénes eran estos dos jóvenes cocineros? Juan M^a Arzak provenía de una familia de hosteleros que regentaban, en el mismo lugar donde hoy se encuentra su reputadísimo restaurante, un establecimiento muy sencillo, donde se comía normal, bien, e incluso estaba especializado en banquetes, bodas, etc. A Juan M^a le mandó su familia a Madrid a estudiara a Escuela de Aparejadores y él se matriculó en la Escuela de Hostelería de la Casa de Campo en el paseo del Ángel. Pedro Subijana pertenecía la primera promoción de la Escuela de Hostelería "Euomar" de Zarautz, de corta vida, dirigida por Luis Irizar a su regreso de Londres como Jefe de Formación de la Cadena Hilton.

Ya de vuelta de Madrid, a propuesta de Arzak, un grupo de cocineros, en diciembre de 1976, se reunió en el restaurante Jaizubia de Hondarribia para ir intercambiando opiniones. Asistieron jóvenes y menos jóvenes, con formación de Escuela y con formación en cocinas. Decidieron continuar viéndose mensualmente en cada uno de sus restaurantes y cocinando todos ellos un plato en cada ocasión. Eran muchas veces ensayos y siempre se suscitaba un debate. Finalmente se conformó un grupo, al que se le llamó "Grupo de la Nueva Cocina Vasca" que quedó inmortalizado en una foto en el puerto de San Sebastián. Sus nombres: Karlos Arguiñano, Juan José Castillo, Juan M^a Arzak, Tatús Fombellida, Pedro Subijana, Ramón Roteta, Patxiku Quintana, Luis Irizar, Ricardo Idiaquez y Xabier Zapirain.

Igual que sus colegas franceses establecieron unos principios fundamentales. Podrían resumirse en:

Recuperar la esencia de la cocina vasca clásica, buscando las recetas auténticas, eliminando cualquier degeneración posterior.

Buscar e investigar en caseríos, sociedades, "etxeoandres (amas de casa)", "arrantzales (pescadores)" productos y platos perdidos, recuperarlos y ofrecerlos en un nuevo recetario vasco.

Adaptar la cocina vasca, los productos tradicionales, los pescados, las hortalizas utilizándolos con otros nuevos también nuestros. Es decir, aplicar las técnicas de la "Nouvelle Cuisine"(12).

La segunda mesa ya se celebró en Donostia, con un alto nivel de conferenciantes. Todos los grandes críticos gastronómicos españoles, Primeros espadas de restaurantes españoles, como “El Rincón de Pepe” de Murcia, el “Agut d’Avignon” de Barcelona, invitados franceses como Michel Guerard, o Pierre Troisgros. Sería demasiado prolijo comentar los menús de los banquetes que se sirvieron, pero no tengan duda que fueron de un altísimo nivel.

El siguiente paso fue la presentación del grupo en la villa y corte. El “todo Madrid” se reunió en el restaurante “Bogui”, dirigido por Carmen Gusp y Ramón Ramírez, que unos años después crearon uno de los primeros restaurantes capitalinos referentes de esta nueva tendencia: “El Amparo”. El éxito fue imposible de describir aquí y ahora. Fue el comienzo de un grupo singular de Chefs, que impulsaron de una forma única e irrepetible un fenómeno gastronómico que perdura hoy, más de 40 años después.

Con los años, llegó una segunda generación, con grandes nombres: Los hermanos Arbelaitz; la estrella más fuerte de este firmamento: Martín Berasategui; un desconocido para el gran público como Xabier Gutiérrez, investigador en el Restaurante Arzak, especialista en chocolates además de filósofo y escritor de novelas policíacas. Y más tarde David de Jorge y Andoni Luis Aduriz con su plataforma investigadora en Mugaritz, y Gorka Txapartegi, Bruno Oteiza, Rubén Trincado, Dani López, Elena Arzak... muchos. muchos... que han hecho posible que hoy en día San Sebastián brille con luz propia en ese universo gastronómico.

Además, ese fenómeno no quedó circunscrito al ámbito geográfico vasco o donostiarra. El fenómeno de la Nueva Cocina ha propiciado a lo largo de estos años que el nivel de la restauración española sea de lo más altos del mundo en calidad de producto y en cuidada elaboración. En cada ciudad o pueblo pequeño incluso, podemos encontrar no un buen sitio para comer, sino muchos restaurantes de alto nivel. Y hay muchos grandes nombres españoles en la élite de la restauración mundial.

Y tampoco hay que olvidar que ese fenómeno impulsó, al menos en nuestra ciudad, la creación de Escuelas de prestigio, una de las cuales tuve el honor de dirigir, que han desembocado incluso en el reconocimiento universitario de la formación.

8. De la banderilla al pintxo.

La cocina en miniatura.

Como acabamos de ver, ese movimiento de la nueva cocina que revolucionó no sólo a la cocina vasca sino a la cocina española, propició la aparición de un importante número de establecimientos de enorme prestigio, con reconocimiento nacional e internacional, que se cuenta en estrellas Michelin o en soles Repsol. Se circunscribía y se circunscribe a un público local, nacional o foráneo, con el suficiente poder adquisitivo para poder degustarla en magníficos establecimientos de cuidado servicio. ¿Y nadie más iba a poder degustar y apreciar estas nuevas tendencias? Claro que sí; a su lado, paralelamente se podría decir, nació a partir de los años noventa un nuevo concepto gastronómico, a nivel de calle mucho más popular, que actualmente se asocia de forma indisoluble, como un apellido, al nombre de Donostia/San Sebastián: el “Pintxo”. Ir de “pintxos” significa una forma distinta de ir a comer, sea al mediodía o a la noche. Aunque ya ha traspasado fronteras y se pueden encontrar bares de “pintxos” en toda España; no es lo mismo; es algo que está implícito en la mente de cualquier posible visitante. No se entiende el viaje sin esa experiencia. Pero ¿cuál es el origen? ¿antes de esa fecha, finales de los ochenta del pasado siglo, no existían este tipo de pequeños bocados? Si y no, es la respuesta y lógicamente requiere una explicación.

Desde el final de la primera guerra europea, el periodo entreguerras y hasta después de la guerra civil coexistieron en la ciudad las tabernas y los cafés. Tabernas o bodegones destinadas tanto a servir vino y aguardiente a las cuadrillas de estibadores, descargadores u obreros manuales, como a expedir vino a granel, normalmente de origen Valdepeñas, para las mesas de muchos hogares. Los cafés, con sus veladores de mármol, sus camareros de pajarita servían a una clientela más distinguida o selecta, si utilizamos el vocabulario de la época. A partir de 1950 tanto unas como otros comenzaron un cambio lento, pero sin retorno. Veamos cómo.

Al igual que en Madrid, en aquellos momentos ciudad de referencia hostelera, la influencia norteamericana se hizo notar y las llamadas cafeterías comenzaron a imponerse a los cafés tradicionales. Decoración más moderna, nueva oferta de productos y otro estilo de servicio. Incluso los nombres cambiaron; En la capital se decía que en menos de 500 metros se podía ir de California a Nebraska pasando por Manila. En nuestra ciudad California y Mónaco fueron nombres emblemáticos. Y los pocos cafés que no se “modernizaron” o bien cerraron o bien se fueron convirtiendo en un nuevo tipo de establecimiento: el Bar.

Parecido camino llevaron las tabernas. Poco a poco fueron cambiando su concepto de servicio. Del mostrador pasaron a la barra; es decir a servir vino y algo de comer. Al principio quizás solo vino, “txikitos” como se llamaba al vasito de vino tinto que se servía y que a su vez dio nombre a las cuadrillas de amigos: “Txikiteros”, que tomaban unas cuantas rondas antes de comer o cenar. Algunas subsistieron durante años, casi hasta los 70, como el Bodegón Gloria en Gros, muy cercano a mi domicilio familiar o el Lopexene en Venta Berri o las Bodegas Donostiarras que con ese nombre estaban representadas en cada barrio de la ciudad. La última en cerrar, la del Barrio del Antiguo a principios del pasado año; Curiosamente, la única que queda, en el barrio de Gros ha llegado abierta hasta hoy en día, convertida en un bar de referencia con dos o tres “pintxos” de los que luego hablaré. Otras, las más, se fueron convirtiendo igualmente en bares, con lo que poco a poco ambos tipos de establecimientos confluyeron, en un abanico, eso sí, amplísimo de calidades y estilos. Pero no estaría mal recordar que algunos de los bares más conocidos hoy en día, tanto en la Parte Vieja como en Gros o Amara Viejo fueron antiguas tabernas: Martínez, Gandarias, Bergara, Vallés.

Eran los años del veraneo, del que ya hemos hablado, y los veraneantes demandaban algo de comer, no era cosa de beber a “palo seco”. ¿una tapa? Esa costumbre madrileña, que felizmente continua en el Foro y en muchas otras ciudades consistía en sacar un “algo” para acompañar al vino; unas patatas fritas, unos cacahuets, una cucharada de algún guiso, un trocito de tortilla, chorizo o queso. No cuajó la idea y si en cambio el tener unas pequeñas fuentes con una serie de productos insertados en un palillo. Que además se cobraban, no eran gratis como las tapas. Normalmente aceitunas rellenas, guindillas o las famosas “toreras”. Por la forma y la facilidad de poder cogerlas con una mano sin necesidad de cubierto se denominaron “banderillas”; cierto que guardaban una reminiscencia taurina por su forma. También era muy habitual la llamada banderilla de huevo, una rodaja de pan con una rueda de huevo duro encima, mayonesa y una aceituna o una gamba, según el nivel del establecimiento y atravesada verticalmente por el palillo. Un inciso, si se me permite, lo que nunca se ha usado ha sido el palillo como elemento contable de las banderillas o “pintxos”; bastaba con indicar al camarero el total consumido y era suficiente. Hoy con las normas sanitarias establecidas por la pandemia, y que han venido para quedarse, las cosas cambiarán. Nos tendrán que servir.

Prosigamos, en esa misma época nació la banderilla estrella, inigualable y que no falta todavía hoy en casi ningún bar donostiarra: la Gilda. Se inventó en Casa Vallés, en la calle Reyes Católicos (13). A un parroquiano de nombre

Joaquín Aranburu conocido como “Txepetxa” se le ocurrió insertar en un palillo los tres productos que solía “picar” con el vaso de vino: la guindilla, la aceituna y la anchoa en salazón. Triunfó la mezcla y había que ponerle un nombre: era verde, picante y salada. Se acababa de estrenar, con muchos problemas de censura, una película con Rita Hayworth de protagonista, cumplía perfectamente con las condiciones: verde, picante y salada; la banderilla se llamaría Gilda. Mas arriba he comentado que de todas aquellas tabernas sigue abierta con gran éxito la Bodega Donostiarra en el barrio de Gros y mantiene la banderilla de huevo, la gilda y una variación de esta última mucho más consistente: también insertados en un palillo un taco de bonito, una anchoa, tres o cuatro pequeñas guindillas, una lasca de cebolla y una aceituna verde: su nombre: Indurain.

Volviendo a los años cincuenta, unos y otros, los bares, comenzaron con una cierta sofisticación. La sociedad iba olvidando los años de penuria y se empezaba a volver a tomar el aperitivo. En ocasiones sentados en torno a una mesa, pero las más de las veces de pie en la barra. Las banderillas iban evolucionando y se iban combinando con raciones normalmente de calamares, patatas bravas, mejillones, croquetas. Curiosamente también en San Sebastián se produjo un fenómeno de anticipación hacia el consumo de un producto que ahora es habitual en muchas mesas de todo España sobre todo en momentos de celebración: el jamón ibérico o Jabugo como se llamaba. No era el mismo tipo de consumo que el actual. Se comía en bocadillo, en determinados bares: Casa Alcalde, La Cepa y el antedicho Casa Vallés junto con un buen vino, eso sí, y el pan era un bollito crujiente, que respondía al nombre de Nicolasa en honor al que se utilizaba en el comedor del restaurante del mismo nombre. Cuenta la leyenda que entre los tres vendían más kilos de jamón que el resto de España.

En aquellos años sesenta eran populares los Champiñones del Bar Martínez o del Bar Tamboril, que siguen vigentes, las gambas Orly o a la gabardina del Bar Nido, la ensaladilla rusa del Bar Iraeta, las chorreras del Bar La Espiga, las patatas al ajillo del Bar Ciaboga y sobre todo la barra del Bar Negresco. Situado cerca de la playa de la Concha y con un nombre que apartándose de lo tradicional sonaba a espionaje y a aventura, contaba ya de entrada con un elemento diferencial. Tanto el propietario como los camareros llevaban camisa y chaquetilla blancas y corbata negra, cosa aquí no muy habitual. Pero lo importante era la barra. Platos con dos banderillas inigualables: canapés de anchoas con pimientos rojos y verdes; maravillosos mejillones rellenos, en contadas ocasiones almejas rellenas; y en la esquina derecha fuentes con gambas, almejas, percebes, quisquillas, bogavantes y las cigalas más grandes que

cualquiera pudiera imaginarse. Un recuerdo maravilloso e imborrable de un establecimiento que cerró hace ya demasiados años.

En el año 1989, la Cofradía Vasca de Gastronomía, quizás la Institución de carácter privado que más ha hecho por la Gastronomía en toda la historia, instituyó un concurso de banderillas o de “pintxos”: un nombre no utilizado hasta entonces. Con el fenómeno de la Nueva Cocina en la cresta de la ola, algunos “bareros” se plantearon introducir esa misma filosofía en los ya denominados “pintxos”. Poco a poco fueron atreviéndose a realizar osadas presentaciones de sus productos a una clientela que ya había empezado a aceptar las nuevas tendencias gastronómicas; eso sí, manteniendo sus banderillas de siempre al menos durante un tiempo y algunas, como hemos comentado, todavía perduran. Si entramos hoy en uno de aquellos bares, de los que continúan en su actividad, todavía encontraremos aquellas banderillas que por su calidad siguen teniendo mucha aceptación.

En las primeras ediciones, triunfaron dos bares que curiosamente no estaban en el circuito habitual del barrio viejo (Parte Vieja) sino en un barrio nuevo dentro de otro antiguo: el Nuevo Gros. La primera edición la ganó el Bar Bergara, que sigue siendo hoy uno de los mayores referentes del “pintxo”, en España y la segunda el Bar Aloña Berri, ya cerrado y cuyo propietario, verdadero genio creativo, falleció el pasado octubre. José Ramón Elizondo, así se llamaba, pertenecía a la misma promoción de la Escuela de Hostelería de Euromar en Zarautz y al decir de alguno de sus compañeros, era el que más destacaba de todos ellos. Curiosamente no abrió un restaurante, sino que se incorporó al bar familiar y poco a poco fue investigando, realizando maravillosas creaciones de lo que después se ha llamado la cocina en miniatura. Es decir, el “pintxo” transformado en un minúsculo manjar, casi un plato completo, que puede comerse de un bocado. Si hay que recordar una de esas creaciones gastronómicas que resume la cocina de José Ramón es “El chipirón en equilibrio de mar”. Una composición que era como un moderno bodegón, donde un chipirón relleno de cebolla confitada se sujetaba en equilibrio sobre un vasito, sumergiéndose a la vez en su propio jugo aderezado con Martini y jugo de pulpo; completaba la composición un cristal de germinados y una pequeña tosta de arroz crujiente. Excelso!!

Patxi Bergara, igualmente regentaba el establecimiento familiar, y fue creciendo en creatividad hasta llegar a presentar la barra más espectacular que yo haya podido ver por colorista y gastronómicamente atractiva y que quizás sea la más fotografiada de la historia; nombres que han sido, son y serán referentes: la txalupa, el Itxaso, la falsa lasaña, el udaberri, el txopito, las delicias de pato, el foie con uvas...una lista inacabable.

Tras de ellos, tantos y tantos nombres, ya famosos y tantos y tantos "pinxtos" en estos treinta años de historia. Algunos agoreros no les daban ni un par de años de vida, menos mal que se equivocaron: ahí están todas esas barras espectaculares en todos los barrios donostiarra, guipuzcoanos y de ahí al infinito geográfico, aunque a veces por favor no hay que fiarse, porque no es oro todo lo que reluce. El "pinxtu" es donostiarra y tiene denominación de origen.

9. De las sidrerías de antaño al negociodel "txotx".

El gran escritor gastronómico José María Busca Isusi (14) escribió que una de nuestras glorias gastronómicas, refiriéndose a la cocina vasca, está además de ser los divulgadores del bacalao por Europa, la de haber hecho lo mismo con la sidra.

La pregunta que viene a continuación es: después de haber hablado de la gran cocina internacional, de los grandes platos de la cocina donostiarra, de entender el fenómeno de la nueva cocina vasca, de repasar los nombres de los grandes gurús de esta, de entender la cultura del "pinxtu", ¿qué tienen que ver en este momento el bacalao y la sidra con todo lo anterior?

Aquellas tabernas de las que hablábamos y que se convirtieron en bares después de la guerra civil, tenían su origen en las sidrerías. Existen referencias escritas que ya en el año 1024 los terrenos que rodeaban al monasterio de San Sebastián en las cercanías de Hernani estaban bien poblados de grandes manzanales. Del manzano, la sidra; un producto que no sólo aparece en esta cultura sino en muchas de todo Europa de norte a sur. Y no somos tierra de grandes viñedos, luego la sidra ha sido y de alguna manera es fundamental como bebida habitual del donostiarra. Desde aquella edad media hasta hoy los avatares de la sidra y su consumo han sido muchos y con grandes altibajos. Sin necesidad de irnos más allá del final del siglo XIX y comienzos del XX, tenemos referencias de que el consumo de sidra era muy importante en la ciudad de San Sebastián en aquellos años. Abundaban las sidrerías, en las bajeras y bodegas. Existen grabados y hasta fotografías de las grandes carretas tiradas por bueyes que transportaban las enormes pipas llenas de sidra desde los case-ríos de los alrededores de la ciudad. En invierno, los pescadores, cuando hacia mala mar eran clientes habituales. La sidra se bebía en jarras acompañando a sardinas viejas, huevos cocidos y castañas asadas (15). Mas tarde por razones del desarrollo de la propia ciudad las sidrerías fueron ampliando su oferta y se transformaron en bodegas.

Conforme al desarrollo urbanístico de la ciudad los caseríos donde se producía la sidra se fueron alejando y en la actualidad están en los pueblos limítrofes, lo que podríamos llamar el San Sebastián metropolitano. Durante años, los clientes que compraban la producción eran hosteleros, comerciantes, representantes de sociedades gastronómicas, y se reunían en el mes de febrero a probar el nuevo producto. A este día se llamaba la “probateka”. Una vez cumplidas las obligaciones comerciales, y si existía un excedente, los sidreros abrían sus bodegas al público en general. Poco a poco esto fue derivando a que coexistieran dos tipos de producción: la que se comercializaba en botella a empresas diversas y la que se empezó a comercializar como un tipo de restauración poco convencional. Ahí puede estar la respuesta a la pregunta planteada anteriormente.

Es una pena que no hubiéramos podido celebrar estas sesiones en San Sebastián el pasado mes de abril, sin Covid; porque al mediodía o al atardecer, podríamos haber ido a comer o a cenar a una de las sidrerías cercanas y lo entenderían de una forma clara, sin necesidad de mayores explicaciones.

Entre los meses de febrero y abril, abren de forma temporal sólo en Gipuzkoa casi 150 sidrerías, donde se venden cada año cientos de miles de litros de sidra, y miles de kilos de bacalao y de carne de chuleta, chuletón para el resto de España. Es una competencia permitida, después de no pocas discusiones y protestas del sector de la hostelería, pero totalmente asumida por una clientela fiel, no sólo autóctona sino foránea en gran escala, fundamentalmente de las regiones limítrofes de un lado y otro lado de la frontera. Normalmente hay que reservar con tiempo.

No se trata de un comedor ni de un servicio al uso. El comedor suele ser una sala muy grande, con pocos elementos de decoración; se come de pie, alrededor de cada mesa. Estas son altas sin mantel; en su superficie, immaculadamente limpia, cubiertos, un vaso y una servilleta; al poco de llegar nos dejan el pan correspondiente al número de comensales. No hay carta, no hace falta, el menú es único. Todo el mundo come lo mismo y no hay opción a cambiar. Una vez instalados, poco a poco nos van trayendo distintas fuentes que se colocan en el centro de la mesa. Últimamente se ha incorporado un aperitivo consistente en un trozo de chorizo cocido y otro de morcilla por comensal: sustanciosos, sabrosos. A continuación, el tradicional menú a saber: tortilla de bacalao; para continuar con unos trozos de bacalao frito/confitado con sus tiras de pimiento rojo y verde y finalmente chuleta troceada; todo en proporción al número de comensales. Se come todo sin plato, desde la fuente con el tenedor. El postre: buen queso de Idiazabal, dulce de membrillo y nueces. De bebida únicamente sidra, nada más. ¿Y cómo se bebe? No hay botellas, no

hay jarras... de vez en cuando se oye una voz en alto que dice: “txotx”: intraducible; hace años, según comentan se solía decir: mojón, yo no lo he conocido. Oír “txotx” es una especie de llamada de ciega obediencia, que hace que todo aquél, que de cualquier mesa quiera beber, se dirija a la zona donde están las barricas o “kupelas” y haga una fila para llegar en una especie de peregrinación hasta la elegida por el sidrero. Esta quita la espita que permite salir a la sidra con fuerza y el primero de la fila se coloca para recogerla de manera que al caer rompa en el vaso; con bastante habilidad llena lo suficiente y se aparta de forma a dejar que quién le sigue intente colocar su vaso y recoger a su vez el chorro de líquido sin desperdiciar nada. Eso se hace tantas veces como queramos beber; y el contenido debe ser poco y beberse de un solo trago. Se prueban muchas sidras cada mediodía o noche, de varias “kupelas” ya que cada vez se abre una diferente. Describirlo es más complicado que realizarlo.

10. Un universo magico. Presente y futuro.

El paseo está terminando; y en este año tan problemático donde uno de los sectores económicos que más han sufrido la pandemia ha sido el de la hostelería, ¿cuál es el panorama actual y sobre todo futuro, de la gastronomía donostiarra y a la par, de la gastronomía vasca?

De una parte, todo ese fenómeno culinario que nació, vamos a decir con la aparición de la “nouvelle cuisine” ha ido calando en nuestra sociedad ansiosa de nuevas experiencias diferentes. Una sociedad que ha aupado al profesional desde las bodegas hasta la Universidad, que ha pasado de imaginar de un individuo grueso y sudoroso a un restaurador culto y refinado. A eso han contribuido: los Centros formativos de diferentes niveles educativos, tanto públicos como privados; los programas específicos de cocina en televisión, con excelentes comunicadores o canales temáticos; los grandes “realities” con versiones hasta en cuarenta países, con versiones de niños, adultos, personajes conocidos, llegando a un número de aspirantes como el de la presente edición española: 70.000 inscritos; y este último año, curiosamente los confinamientos domiciliarios que han propiciado un afán de creatividad culinaria en el hogar inimaginable. Por lo tanto, todo ello, en el terreno particular o doméstico me lleva a ser optimista sobre cómo se comerá en las casas de los donostiarras en los próximos años; además la herencia, la costumbre, la tradición son elementos permanentes en nuestra sociedad e incluso los jóvenes donostiarras tienen su forma particular de aprendizaje en las Sociedades Gastronómicas que frecuentan como lo han hecho sus mayores.

En el lado profesional el sentimiento es divergente. En los Restaurantes, no tengo ninguna duda que se seguirá comiendo como siempre, es decir bien, muy bien en general. De todas esas escuelas, que más arriba he mencionado, han salido y continuarán saliendo primeras figuras para seguir brillando en el firmamento estelar y muchos buenos jefes de cocina para cubrir los puestos de responsabilidad en hoteles y restaurantes. En los últimos días de abril, un grupo importante, perteneciente a la nueva generación de cocineros, algunos ya con estrella, se ha unido en una asociación llamada “Mahaia Kolektiboa (mesa colectiva)” que se ha presentado en sociedad en un acto, con la presencia de los grandes: Arzak, Subijana, Berasategui, Aduriz, que por cierto a primeros de este mes de mayo han reabierto las puertas de sus restaurantes, y que ha servido para dar a conocer el libro llamado “sutondoan (cerca del fuego)” (16). Es una reedición, sin entrar en comparaciones, del fenómeno de la Nueva Cocina Vasca.

El sentimiento divergente está más por el lado de los “pintxos”. Más arriba he intentado explicar su idiosincrasia, su marchamo donostiarra por excelencia, pero eso, por desgracia puede llevar a convertirse en un fenómeno temporal que muera no por éxito, sino por abuso. Al consumidor visitante, el local conoce mejor donde debe ir, se le puede engañar una vez y quizás dos, pero más no. No se puede dar “gato por liebre” al menos aquí y a precio de oro; los “pintxos” son muy caros unitariamente en general. Así que cuidado.

Para terminar, decir, que siempre se ha asegurado que en San Sebastián se puede comer mejor o peor, pero nunca mal. Esperemos mantenerlo por muchos años.

Notas

1. Pradera, Nicolasa “La cocina de Nicolasa”. Editorial Txertoa. San Sebastián, 1977
2. Castillo, José “Viejas recetas de nuestros caseríos”. Ediciones de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa. San Sebastián, 1977
3. Lapitz, Juan José “La cocina de Shishito en la Belle Epoque”. La Primitiva Casa Baroja. San Sebastián, 1991
4. González, Manolo; Corcuera, Mikel “La cocina donostiarra”. Ediciones al gusto. San Sebastián, 2008 p.107
5. Busca Isusi, José María “La cocina vasca de pescados y mariscos”. Editorial Txertoa. San Sebastián, 1985 p. 61
6. Aguirre, Rafael “Las sociedades populares”. Ediciones de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa. San Sebastián, 1983 p.10
7. Elorza, Luis “Cocinar para los amigos”. Editorial Sendoa. Bilbao 1984
8. Berruezo, José “Gaztelubide 34”. Ediciones de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa. San Sebastián, 1984
9. Irizar, Luis; Aguirre, Juan; De las Alas, Luis “Maestro de maestros”. Abalón Books. Barcelona, 2021 p.108
10. Bouse, Paul “La cocina del mercado”. Argos Vergara. Barcelona, 1979
11. Irizar, Luis; Aguirre, Juan; De las Alas, Luis o.c. p. 106
12. González, Manolo; Corcuera, Mikel o.c. p.120
13. González, Manolo; Corcuera, Mikel o.c. p.72
14. Busca Isusi, José María o.c. p. 27
15. González, Manolo; Corcuera, Mikel o.c. p.32
16. Bermejo, Alvaro “Sutondoan” Donostia,2021



¿POR QUÉ TANTO EMPEÑO EN IR A MARTE?

José Luis Tejedor

Muchas veces, cuando hablamos de la exploración espacial, nos preguntamos: ¿Por qué nos empeñamos en conocer lo que ocurre ahí afuera cuando desconocemos tantas cosas sobre lo que tenemos aquí? ¿Es esa la mejor manera de invertir, o gastar, tantísimo dinero?

Hace poco tiempo, tuve este tipo de conversación con unos amigos y, dada la reciente llegada del Rover Perseverance a Marte, la discusión se centró en porque tanto empeño en ir a Marte.

¿Qué se nos ha perdido en Marte?

Creo que estas son unas muy lógicas preguntas que reflejan la más que respetable inquietud de si estamos utilizando nuestros limitados recursos de



la mejor manera posible. El objeto de estas líneas es tratar de contestarlas, por supuesto, desde mi discutible punto de vista.

Empecemos por describir algunas características de Marte para familiarizarnos un poco más con él.

Marte era el dios romano de la guerra, y su equivalente griego se llamaba Ares. El color rojo del planeta Marte (debido a la apariencia rojiza que le confiere el óxido de hierro predominante en su superficie), relacionado con la sangre, favoreció que se le considerara, desde tiempos antiguos, como un símbolo del dios de la guerra.



Su atmósfera es muy tenue (-99% más ligera que la Terrestre) formada por dióxido de carbono (CO_2) en un 95,3 %, con un 2,7 % de nitrógeno (N_2), 1,6 % de argón y trazas de oxígeno molecular (0,15 %) (La terrestre contiene un 78% de N_2 , 21% de O_2 , 0,9% de Ar, 0,04% de CO_2 ...)

La temperatura media superficial es de unos -55 C. Las máximas diurnas, en el ecuador y en verano, pueden alcanzar los 20 C o más, mientras las mínimas nocturnas pueden alcanzar fácilmente -80 C.

El día solar de Marte es solo un poco más largo que el de la Tierra: 24 horas, 39 minutos y 35,244 segundos. Un año en Marte equivale a 1 año, 320 días y 18,2 horas. Su eje inclinado provoca cuatro estaciones, como en la tierra.

La distancia mínima de la Tierra a Marte es de unos 54,6 millones de kilómetros. La distancia media es de unos 225 millones de km.

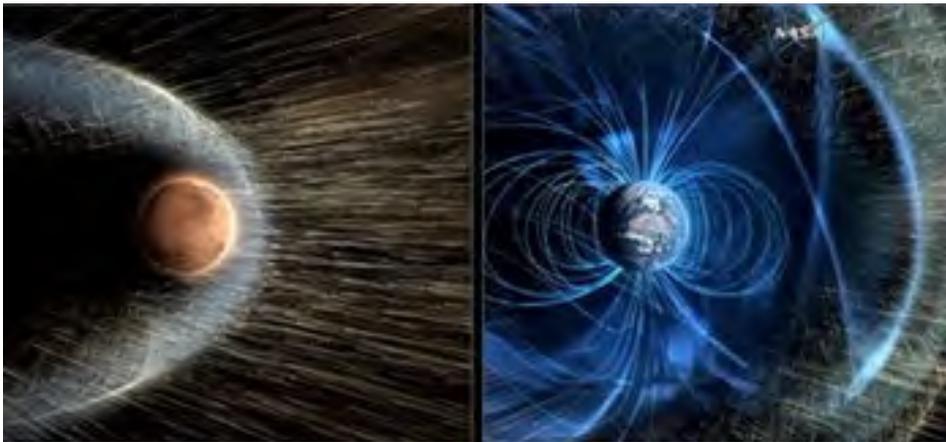
Ha perdido, casi en su totalidad, su campo magnético. Esto es muy importante por las consecuencias que veremos más adelante.

Los planetas terrestres Venus, la Tierra y Marte se formaron hace más de 4.500 millones de años a partir de bloques de construcción similares de minerales y elementos.

Se plantean tres eras o épocas en Marte.

- La primera de ellas, durante los primeros 1.000 millones de años, un Marte calentado por una atmósfera propicia para que el agua fluyese por la superficie y se formaran arcillas, convirtiéndola en un Marte capaz de albergar vida.
- La segunda era comprendida por una duración de entre 3.800 a los 3.500 millones de años y en ella ocurrió el cambio climático. Es importantísimo entender las causas de este cambio climático por sus terribles consecuencias que tuvo en el planeta y la posible vida que se hubiera podido generar en él (¿podría pasar algo parecido en nuestro planeta en el futuro?).
- La tercera era, más reciente y larga, que se extiende de los 3500 millones de años a la actualidad, con un Marte tal como lo conocemos hoy, frío y seco.

Marte perdió, primeramente, su campo magnético que le protegía, como a la Tierra, del 'Viento Solar' (núcleos de átomos de hidrogeno con una alta carga energética, también incluyen núcleos de átomos de helio así como electrones), lo que causó una dramática reducción de su atmósfera y ocasionó la evaporación y pérdida de una gran (?) parte de su agua.



El resto, quedó helada concentrada bajo los polos y en capas subterráneas (¿también helada?) en diferentes zonas del resto del planeta, como ocurre en nuestro planeta.

¿Cuáles son los objetivos más importantes de la exploración de Marte?

- Obviamente, determinar si hubo vida alguna vez y, en caso afirmativo, si queda alguna forma de vida en la actualidad.
- Tal y como hemos mencionado anteriormente, analizar y entender el clima actual y pasado.
- Analizar y entender la geomorfología de Marte: Gran cantidad de volcanes, ausencia de movimiento de placas (si las hubiera), identificar minerales que solo se forman en presencia de agua, determinar si hubo un campo magnético en el pasado similar al de la Tierra...
- Y, finalmente, preparar la llegada del hombre.

¿Que hemos aprendido de la exploración de Marte?

Está claro que Marte contó con una gran cantidad de agua en forma líquida en el pasado. Los carbonatos que encontró Spirit (cerca del ecuador) y Phoenix (en el polo norte) se formaron en depósitos superficiales de agua que pudieron solamente existir bajo una atmósfera densa que previniese su rápida evaporación.



Las capas de esta roca muestran antiguos flujos de agua, probablemente de un lago. (Imagen tomada por Curiosity el 2 de noviembre de 2014)



¿Permafrost? (Imagen tomada por Phoenix en el polo norte de Marte el 19 junio 2008)

Se encuentran elementos clave para el desarrollo de la vida como carbono, hidrógeno, oxígeno, fósforo y azufre y elementos compuestos tales como dicloroetano, dicloropropano o clorobenzol. El origen de estos compuestos orgánicos no está claro y podrían tratarse de sustancias transportadas hasta Marte mediante meteoritos. O, quizás, son los restos de una antigua biosfera...

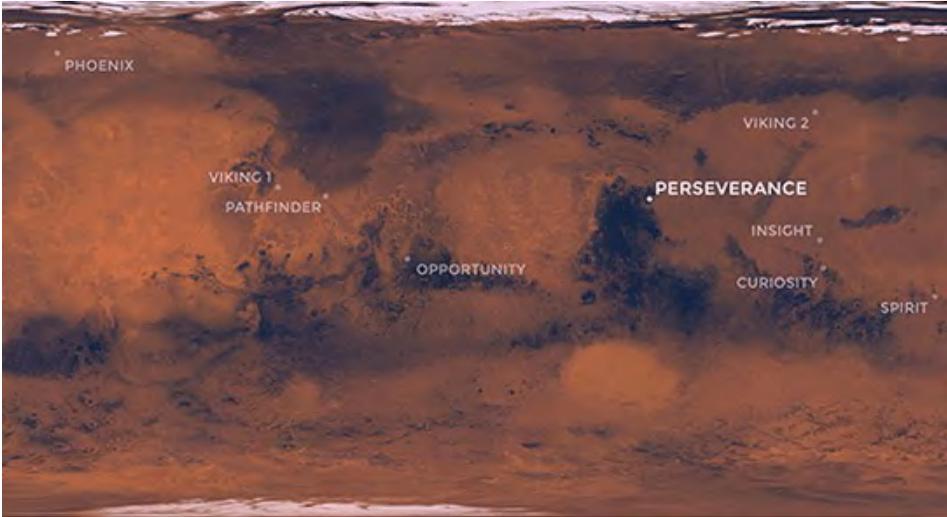
Fue muy importante, por ello la NASA organizó un gran evento, detectar la presencia de metano, una sustancia orgánica inestable, cuyas principales fuentes en la Tierra son los organismos vivos y los procesos geológicos volcánicos (olivina y agua).

¡Todo esto indica que Marte puede ser un planeta vivo, bien geológicamente hablando o... literalmente!

Hitos principales en la exploración de Marte

La exploración se ha centrado en el hemisferio norte dado que es mucho más llano que el sur aunque no sabemos la razón de esta gran diferencia.

Viking 1 llegó a Marte el 20/07/1976 permaneciendo activo durante 2245 días marcianos (Soles) fotografiando su entorno y analizando las condiciones climáticas y la atmósfera marciana. El vehículo hermano Viking 2 llegó el 03/09/76.



Representación plana del hemisferio norte de Marte

Se lanzaron varios satélites orbitales que cartografiaron la superficie y la sonda Pathfinder que llevó a Sejourner, el primer rover, para explorar la zona cercana.



Los rover Spirit y Opportunity llegaron en 2004 llegando, este último, a estar operativos 5.488



Estos vehículos ‘aterrizaban’ usando unos airbags que rebotaban al llegar a la superficie marciana en paracaídas, desinflándose al pararse para liberar a los vehículos.

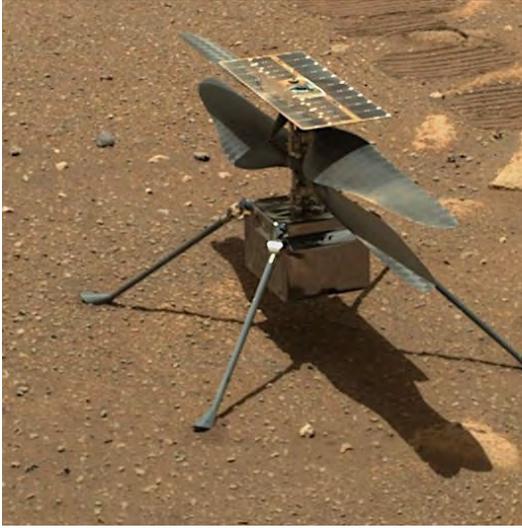




La sofisticación y, consecuentemente, el peso de los vehículos hizo necesario el abandonar el sistema de airbags y sustituirlo por una ‘grúa espacial’ que permitía el descenso controlado del vehículo para luego estrellarse a una distancia prudencial.



En 2014, Curiosity fue la primera sonda en usar esta técnica. Continuó las exploraciones realizando, entre otras muchas actividades, mediciones de gas metano, como mencionamos anteriormente.



*1,8 Kg en la Tierra = 0,6Kg en Marte
Diámetro del rotor = 1,2m!
Velocidad del rotor = 2.400 rpm!*

Perseverance es el último rover que ha llegado a Marte el 1/02/21 en el cráter Jezzero.

Asimismo, lleva a Ingenuity, el primer helicóptero que a realizado, hasta la fecha, siete vuelos de manera totalmente autónoma. Dado que la atmósfera marciana es sumamente liviana, las palas del rotor son enormes para su peso y su velocidad de giro es seis veces más alta que la de los helicópteros 'terrestres'.

¿Dónde está Perseverance ahora y porqué en este lugar?

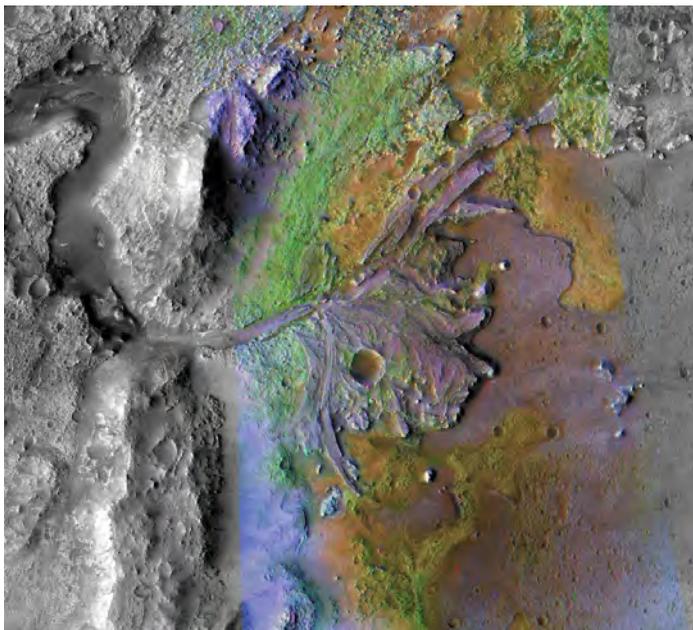


El rover ‘amartizó’, tal y como hemos dicho anteriormente, en el cráter Jezero en lo que se cree fue el delta de un río que desembocaba en un gran lago para, entre otros experimentos, analizar el terreno en busca de restos de antiguas formas de vida.

Esto es como Jezero está en la actualidad



En estas imágenes se distingue claramente lo que parece ser el curso de un río que desemboca en un delta. El círculo rojo muestra la zona en la que se encuentran Perseverance e Ingenuity.





Esta foto muestra las dos posibles rutas que Perseverance seguirá para cumplir sus objetivos principales:

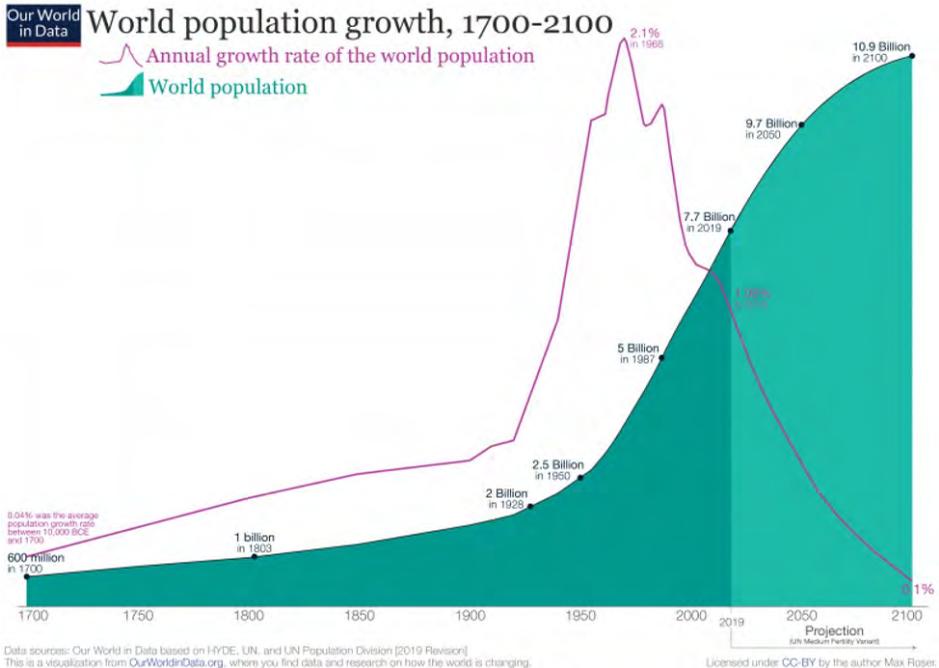
- Búsqueda de entornos habitables: Identificar los entornos que, en el pasado, fueron capaces de albergar vida microbiana.
- Búsqueda de biofirmas: Buscar signos de posible vida microbiana en el pasado en esos entornos habitables, especialmente en tipos de roca específicos que se sabe que conservan signos a lo largo del tiempo.
- Almacenamiento de muestras: Recoger muestras de núcleo de roca y regolito (“suelo”) y almacenarlas en la superficie marciana para su regreso a la Tierra, en el futuro.
- Preparar a los humanos: Probar la producción de oxígeno a partir del CO₂ presente en atmósfera marciana.

¿Por qué queremos ir a Marte?

Esta es la pregunta clave de toda esta exposición. ¿Está realmente justificado el enorme esfuerzo económico en conocer de cerca a Marte en vez de utilizar esos recursos en intentar resolver problemas más cercanos, aquí en la Tierra?

Hay mil y un argumentos a favor que vamos a intentar resumir en pocas líneas, aunque, evidentemente, todos ellos son discutibles y opinables:

Veamos la evolución de la población mundial durante los últimos años y su proyección al futuro.



En el año 1800, la Tierra contaba con una población de unos 1.000 millones de habitantes. Unos 130 años más tarde, hacia el año 1.930, se duplicó hasta los 2.000 millones, pero en los siguientes 90 años, hasta nuestros días, se ha multiplicado por tres hasta alcanzar los 7.700 millones!

Las proyecciones a futuro nos dan unas cifras a cercanas a los 11.000 millones hacia finales del presente siglo!

Ahora la pregunta clave: ¿Nuestro querido planeta Tierra es capaz de proveer de materias primas y de alimentar, **de manera sostenible**, a este número de personas en un futuro **no** muy lejano y que seguirá creciendo, si no hay ningún cataclismo?

Veamos, ahora, otro argumento totalmente distinto.

Pensemos en un pasado no tan lejano...Los dinosaurios vagaron por la Tierra durante aproximadamente 165 millones de años; sin embargo, el único

rastro que tenemos de ellos hoy en día son sus esqueletos fosilizados. Su extinción fue el resultado de un colosal asteroide que los borró de la faz de la Tierra.

Luego... poner a los seres humanos en más de un planeta ayudará a mejorar las posibilidades de nuestra supervivencia.

- Mercurio y Venus son extremadamente calientes. Al mismo tiempo, la Luna no cuenta con ninguna atmósfera que nos proteja, aunque sea parcialmente, de las radiaciones solares, su climatología es mucho más extrema que la de Marte y su composición química es muy diferente a la de la tierra.
- Marte es un objetivo excelente, ya que tiene un día con una duración casi igual a la de nuestro planeta, así como agua en forma de hielo, una atmósfera cargada de CO₂ que nos puede proporcionar oxígeno...

Adicionalmente, nos permitirá seguir desarrollando el saber y tecnologías que seguirán haciendo más fácil nuestra vida cotidiana. ¿Sabemos el origen de los siguientes elementos que usamos casi a diario?

- El ratón de nuestro ordenador.
- El GPS usado por nuestros navegadores.
- Brackets transparentes, en vez de las metálicas horrosas de aluminio policristalino.
- Leche en polvo para bebés muy nutritiva con dos ácidos grasos polisaturados que se encuentran en la leche materna pero no en los productos tradicionales de alimentación infantil.
- Detectores de humo.
- Sensores CMOS que permitieron desarrollar las cámaras de nuestros teléfonos móviles.
- Sistemas muy rápidos de comunicación de datos a larga distancia.
- Purificadores de agua: del sudor, orina e intercambio respiratorio...al agua potable.
- El telescopio espacial Hubble tomaba imágenes borrosas en sus tres primeros años de exploración del espacio. Los astrónomos idearon un algoritmo informático que ayudaba a extraer la información de estas imágenes. Este algoritmo aplicado a las imágenes de rayos X permitió detectar el cáncer de mama durante sus primeras etapas.
- Termómetros por infrarrojos que miden la temperatura en segundos sin tocar la piel.

- Paneles solares con células de silicio.
- Alimentos deshidratados (80% más ligeros manteniendo un 98% de nutrientes).
- Prótesis robóticas.
- Materiales ignífugos flexibles y de bajo peso.
- Sistemas autónomos de conducción.
- Sistemas de propulsión de altísima eficiencia.
- ...y un larguísimo etcétera!

La siguiente pregunta que nos podemos hacer es: ¿Y ahora qué? ¿Cuáles son los siguientes pasos esperados?

En primer lugar, decir que la exploración de Marte parece imparable. La reciente llegada de un vehículo chino a Marte impulsará, aún más si cabe, la sólida y duradera cooperación entre EEUU y la UE. La posición de Rusia es un tanto difusa.

Se espera volver a la Luna en 2024 o 2025 bajo el programa Artemisa y todo parece indicar que la primera estación permanente estará localizada a finales de esta década o primera mitad de la próxima. Esta será un primer paso para entender mejor los retos de la vida extraterrestre a una distancia ‘razonable’ de la Tierra.

El siguiente paso, muy probablemente, será el salto a Marte, aunque, evidentemente, antes habría que resolver los enormes problemas para los que, en la actualidad, no tenemos respuestas.

Para no ser muy pesados, vamos a enumerar los más evidentes:

Como hemos visto, Marte está muy lejos de nosotros y el viaje tendría una duración de unos 260 días por trayecto más una mínima estancia de 3 meses para tener la adecuada alineación entre Marte y la Tierra para la vuelta. En total: ¡21 meses!

¡Adicionalmente, dadas las órbitas y la distinta velocidad de ambos planetas solo disponemos una sola ‘ventana’ de lanzamiento cada 26 meses! Esto significa que cualquier misión de rescate que fuera necesaria enviar en caso de una gran emergencia tardaría hasta casi tres años en llegar (¿Os acordáis de la película ‘El Marciano’ en la que el protagonista se queda aislado en Marte y consigue plantar y recolectar patatas en su refugio para alimentarse?).

La nave que los trasportará tendrá un peso (combustible y provisiones) y complejidad más que considerables que forzará a enviarla, en módulos, a una órbita terrestre baja para su ensamblaje final.

Asimismo, no podemos olvidar el efecto en nuestro organismo de tan largo tiempo en cero o muy baja gravedad. Para evitar la pérdida de masa muscular y dureza de nuestro esqueleto durante tanto tiempo (¡La duración máxima de un astronauta en la estación espacial, hasta la fecha, es de solo 340 días!) será necesario crear un espacio en la nave con algún tipo de gravedad artificial. Todos hemos visto películas en las que las naves espaciales tienen un módulo circular que gira alrededor de su eje para usar la fuerza centrífuga generada para simular el efecto de la gravedad, ¿Os acordáis de 2001 una odisea en el espacio?



¡El 'único' problema es que necesitaríamos un círculo de unos 225 metros de diámetro que girara a dos vueltas por minuto para simular la gravedad terrestre!

En resumen: Creo que hay motivos, más que fundamentados, para continuar con la investigación y exploración espacial y que un día llegaremos a Marte, aunque haya que esperar hasta finales de la próxima década o la primera mitad de la siguiente. ¡Como sabéis, La curiosidad y ansia de conocimiento del 'Homo Sapiens' no tienen límites!



SIEMPRE HAY ESPERANZA

Inocencio Cervera

Voy a tratar un tema que en este momento está de actualidad, tanto es así que el 15 de mayo se aprobó en el Congreso de los Diputados la “Ley de Cambio Climático”. No voy a hablar de todos los elementos contaminantes presentes, sino de dos en particular.

La contaminación podríamos definirla como “la presencia y difusión de elementos tóxicos (bien en estado sólido, líquido o gas, así como gérmenes) que producen cierta inestabilidad en el medio natural: aire atmosférico, suelo, agua, causando cierto desorden, daño o malestar en el medio físico de un ecosistema o a los seres vivos presentes en él.

Hay diferentes tipos de contaminación, según al elemento natural al que afecte. Así podemos hablar de contaminación del aire, agua, suelo, radiactiva, lumínica, sonora, solar y visual.

Estos elementos contaminantes proceden de ciertas fuentes primarias o secundarias, que por su naturaleza pueden ser físicas, químicas y biológicas. Según la permanencia en el tiempo de los mismos podemos denominarlos: No degradables, de degradación lenta o persistente, degradables o no persistentes y biodegradables.

Los contaminantes pueden ser primarios si proceden de combustión, por proceso o por almacenamiento. Los más importantes y notorios son: CO y CO₂, los óxidos de azufre (SO_x) y los compuestos de Nitrógeno (NO_x). Contaminantes secundarios se forman en la atmósfera mediante reacciones químicas de otros contaminantes. Los más importantes son el ozono (O₃), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y los procedentes de fuentes antropogénicas (NH₄).

En esta conferencia vamos a tratar solamente los dos contaminantes, que a mi entender son importantísimos: los óxidos de nitrógeno y los plásticos.

Nuestro propósito es exponer los métodos y medios de cómo podemos aminorar sus emisiones y por otra la eliminación en lo posible del resto.

Iª parte. Óxidos de nitrógeno

El nitrógeno es un elemento químico esencial para la vida. En la atmósfera está en un 70% de forma molecular. Sin la presencia de nitrógeno no habría aminoácidos y sin aminoácidos no existirían las proteínas. Además, no habría bases nitrogenadas, por lo cual no existirían ni el ADN ni el ARN.

Nuestra idea es exponer los problemas que pueden originar el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el óxido nítrico (NO) y que vías utilizaremos para aminorar su presencia en la atmósfera.

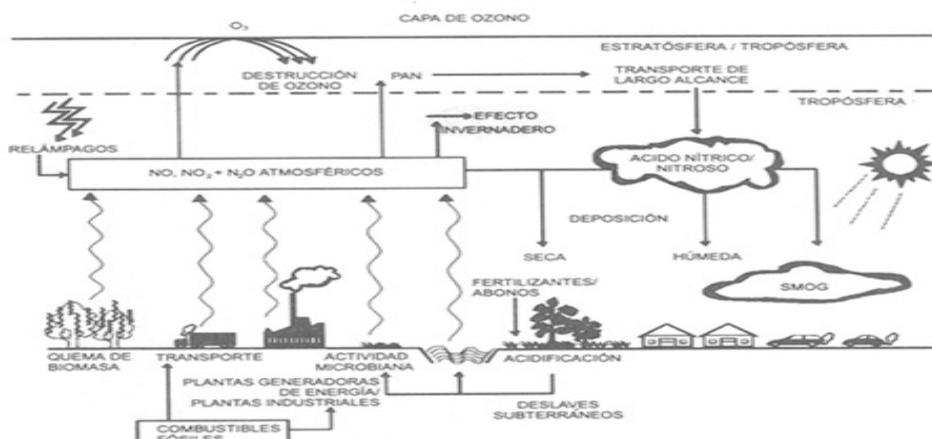


Fig.- Gráfico de las fuentes principales de los óxidos de nitrógeno

Los óxidos de nitrógeno tienen en común que son gases contaminantes, y tienen una incidencia importante en el medio ambiente. Las fuentes principales de estos óxidos, como sintetiza el gráfico anterior proceden de la quema de combustibles fósiles, plantas de generación de energía, plantas industriales, quema de biomasa y la actividad microbiana.

El NO_2 es un gas tóxico e irritante asociado al tráfico y a la falta de lluvia. La exposición a largo plazo deriva en problemas patológicos de las vías respiratorias. Participa en la aparición de la lluvia ácida y en el smog fotoquímico.

Se habla casi siempre en términos de NO, que es una mezcla de monóxido de nitrógeno (NO_x) y de dióxido de nitrógeno (NO₂). Tanto el uno como el otro son contaminantes primarios cuya principal fuente de emisión proviene de los combustibles fósiles utilizados para el transporte, calefacción y generación de energía. En general, el transporte y los procesos industriales emiten gran cantidad del monóxido de nitrógeno, NO, pero se oxida rápidamente a NO₂ en la atmósfera, motivo por el cual finalmente la cantidad de NO₂ presente en la misma es superior. Se trata de compuestos muy importantes a nivel de contaminación ambiental y de salud humana. Forma parte del **efecto invernadero**, la **lluvia ácida** y a la aparición del **smog fotoquímico**, considerable problema en las grandes ciudades.

El efecto invernadero se produce cuando el calor procedente de la radiación solar que llega a la superficie del planeta no puede volver al espacio, debido a ciertos gases (óxidos de nitrógeno NO_x, el ozono O₃, los clorofluorocarbonados CFC, anhídrido carbónico CO₂, el metano CH₄, vapor de agua) que actúan como escudo, consiguiendo que la temperatura vaya aumentando paulatina y globalmente en la superficie.

La lluvia ácida se forma por la combinación del vapor de agua de la atmósfera con los óxidos de nitrógeno y azufre. Realmente son disoluciones en agua de ácido carbónico, nítrico, sulfuroso y sulfúrico. Los efectos que produce son la acidificación de las aguas, desertización de los terrenos de cultivo acarreado la muerte de los microorganismos.

El Smog fotoquímico una contaminación del aire cuando se combinan niebla con humos y otras partículas contaminantes que flotan en la atmósfera.

Hay dos tipos de smog:

El smog industrial, conocido por smog gris o sulfuroso.

El smog fotoquímico, en el que la presencia de hidrocarburos en el aire hace que el ciclo fotolítico se desequilibre al reaccionar estos con el oxígeno atómico y ozono generado, produciendo radicales libres muy activos (O₃+3HC>3HCO-)

Estos radicales reaccionan con otros dando lugar a la formación de otras sustancias como aldehídos, cetonas, nitratos, etc. La mezcla de estas sustancias da lugar a una niebla o bruma contaminante que es el smog fotoquímico.

Estos procesos dañan la salud de los seres humanos y de las plantas en concentraciones elevadas, motivo por el cual la legislación europea, ha establecido los siguientes límites para la protección de la salud, según la Directiva 1999/730 y los Decretos RD 1073/2002, RD 102/2011:

- 40 microg/m³ de media de forma consecutiva durante 1 hora.
- No puede ser superior a 200 microg/m³, en general. Este valor solo puede superarse, como máximo, 18 veces al año.

Los esfuerzos inicialmente están dirigidos a aminorar estos gases desde la fuente primaria de procedencia.

Para ello actuaremos con diferentes estrategias con el fin de minimizar su generación. Destacando entre otras:

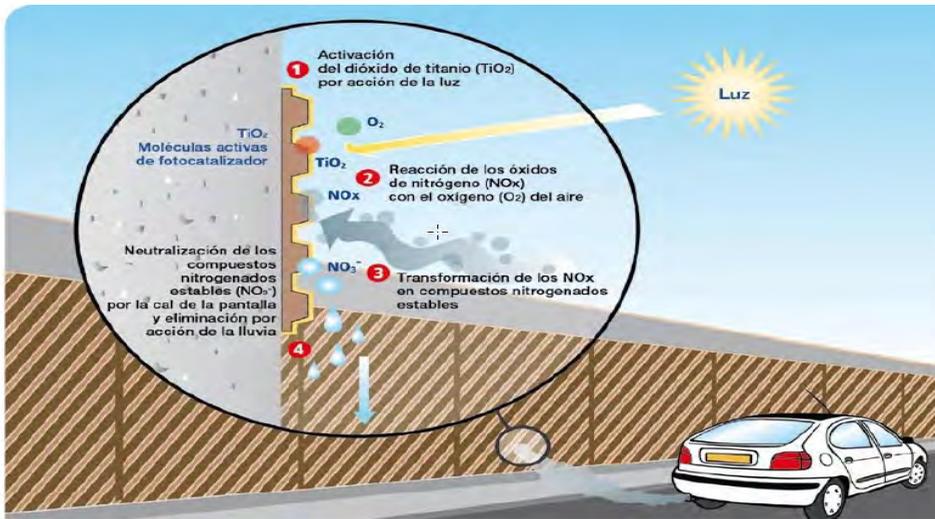
- Reduciendo la temperatura de la operación
- Disminución del tiempo de residencia de los gases nitrogenado en las zonas de combustión., donde existen temperaturas elevadas
- Disminuyendo la relación oxígeno. Al reducirse el oxígeno se reduce la formación del NO_x.

De esta forma es difícil evitar la generación total de NO_x, con lo cual se deben utilizar otras técnicas para una mayor eliminación. Entre otras destacamos:

1. Absorción mediante reacción química (el reactivo es el SO₄H₂). Este reacciona con los NO_x formando ácido de nitrosulfúrico (líquido). A presión de 2 atm. y temperatura de 35° los óxidos de nitrógeno quedan absorbidos en esta fase líquida. Se puede revertir este proceso a 0,5 atm. Y 180°.
2. Reducción mediante reacción selectiva no catalítica (SNCR). Se produce una reducción de los óxidos de nitrógeno por una reacción química no catalítica. Para ello necesitamos subir la temperatura entre 850°-1100°C. Como agentes reductores suele utilizarse el amoníaco o la urea. Este método se utiliza en pequeñas calderas.
3. Reducción mediante reacción química catalítica selectiva (SCR). Puede utilizarse como catalizadores uno de estos cuatro:
 - Óxidos metálicos (vanadio, tungsteno, molibdeno, cromo y base de dióxido de titanio (TiO₂))
 - Zeolitas
 - Óxidos de hierro envueltos por una capa de fosfato de hierro.
 - Carbono activo

La elección del catalizador condiciona directamente los costes, ya que no todos tienen las mismas propiedades ni vida útil. Las principales ventajas de la tecnología SCR se basan en el rendimiento de eliminación de NOX, que es muy elevado, además de que se transforman los NOX en nitrógeno gas sin producir ningún subproducto ni residuo.

Como ejemplo de esta técnica vamos a describir el método *Noxer*, empleado en ciertos elementos constructivos. Los estudios llevados a cabo en el Centro de Investigación de Merignac, junto con la empresa japonesa Mitsubishi Materials han desarrollado un proceso para eliminar del aire los compuestos de NOx.



Esquema del método noxer

Es un modo de reducir los niveles de NOx en zonas de alta concentración de contaminantes (ciudades con alto tráfico, aeropuertos, aparcamientos subterráneos, túneles...etc.).

Los laboratorios oficiales de la construcción con la colaboración de los de ciertas empresas constructoras han desarrollado este tercer método (SRC) utilizando como catalizador el dióxido de titanio mediante procesos de fotocatalización.

Esta tipología de pavimentos se lleva a cabo en dos fases. En una primera fase, se coloca una mezcla bituminosa drenante convencional de unos cuatro centímetros de espesor, con un volumen de huecos comprendido entre el 20 y el 25%. Posteriormente, y en una segunda fase, se percola sobre ella una le-

chada especial, a partir de dióxido de titanio, cemento, agua, carga mineral y fibras, con objeto de rellenar los huecos de la mezcla bituminosa.

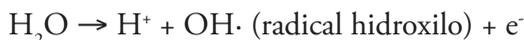
La presencia de dióxido de titanio en el pavimento, mediante procesos de fotocatalisis, permite reducir las concentraciones de NO_x, aumentando su durabilidad y resistencia a productos químicos, así como la reducción de los fenómenos de sobrecalentamiento en los núcleos urbanos.

Se están desarrollando otras tecnologías aplicables sobre cualquier soporte o capa de rodadura, como pueden ser los sprays (Proyecto Fénix) o los slurries. Esta tecnología es muy versátil ya que permite la aplicación del producto fotocatalítico directamente en el pavimento existente o sobre cualquier superficie al margen de la capa de rodadura.

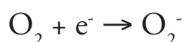
A partir de este estudio comparativo, se ha observado que los resultados de eficiencia fotocatalítica, para reducir las concentraciones de NO_x, pueden llegar a ser muy distintas, dependiendo de la Norma de ensayo empleada. Por esta razón, en la actualidad, existen varios grupos de trabajo a nivel nacional e internacional (AENOR, CEN, European Federation of Photocatalysis) que están trabajando en este sentido, con objeto de normalizar este tipo de pruebas.

Veamos cómo actúa el dióxido de titanio (TiO₂) como catalizador. La absorción de radiación ultravioleta por parte del óxido de titanio hace que pase a un estado electrónico excitado. Esto hace que puedan tener lugar la cadena de reacciones siguientes:

Reacción de fotólisis del agua:



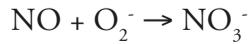
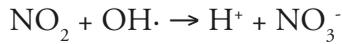
Formación del anión superóxido a partir de oxígeno atmosférico:



Reacción del agua con el oxígeno atmosférico fotocatalizada:

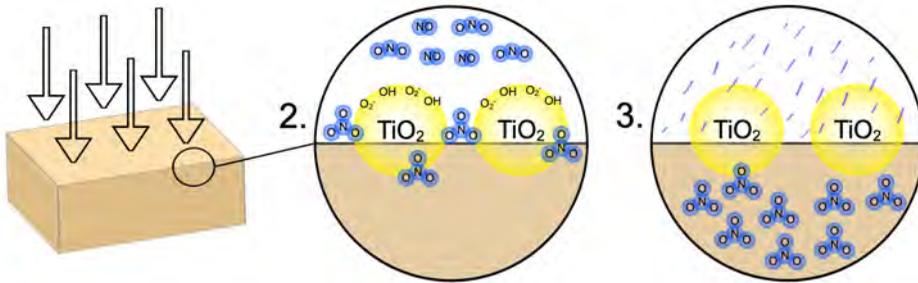


El radical hidroxilo, OH·, formado tanto en el paso 1 como en el paso 3, es un agente de gran poder oxidante debido a su inestabilidad (la presencia de un electrón desapareado inestabiliza mucho los compuestos, lo que los hace más reactivos). Así, el OH· puede reaccionar con el NO₂, mientras que el anión superóxido, O₂⁻, puede reaccionar con el NO:



Resumiendo, los pasos de este proceso son:

1. La radiación ultravioleta es absorbida por el dióxido de titanio
2. Los óxidos de nitrógeno reaccionan con los iones superóxido y los radi-



cales hidróxilo para formar aniones nitrato.

3. Los aniones nitratos son absorbidos en el bloque o son lavados posteriormente con las lluvias para llegar al alcantarillado.

En el caso de las fuentes móviles, la principal estrategia para reducir las emisiones de NO_x consiste en el empleo de los catalizadores de tres vías. Como su nombre indica, el catalizador de tres vías convierte tres contaminantes, concretamente los hidrocarburos (HC), el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), en gases menos nocivos.

El N₂ debido a su triple enlace es casi inerte, pero puede ser aprovechado por un pequeño grupo de microorganismos especializados como algas, bacterias verdes-azules (cianobacterias) y actinomicetes.

Como complemento de todo lo descrito anteriormente, gran número de científicos están estudiando como ciertos microorganismos son capaces de aprovechar el nitrógeno y sus derivados. Para ser aprovechado primero debe ser reducido y luego fijado en forma de iones amonio o nitrato que ya puede ser asimilado por plantas y hongos.

Una bacteria fijadora de nitrógeno es aquella que introduce el nitrógeno en la cadena trófica de determinado ecosistema. Su actividad fijadora es eficiente en bajas concentraciones de oxígeno, condición que se da en los suelos agrícolas.

El nitrógeno molecular, es asimilable solo por ciertos microorganismos fijadores de nitrógeno, conocidos como diazótrofos. Los organismos diazótrofos fijan el nitrógeno por la enzima **nitrogenasa**, exclusiva de organismos procariotas. Dentro de las bacterias fijadoras de nitrógeno distinguimos dos grupos:

- Bacterias móviles del suelo, que son atraídos por la raíz por compuestos que ésta libera (Rizópodos del grupo Quimioorganotrofos aerobios).
- Actinomicetos, bacterias Gram positivas filamentosas de esporas inmóviles, nodulan las raíces de muchas plantas, viviendo en simbiosis con ellas formando nódulos (Angiospermas, género *Frankia*).

La desnitrificación es el proceso bacteriano contrario, se transforman los nitratos en nitrógeno gaseoso y es devuelto a la atmósfera. La fijación del nitrógeno y la desnitrificación completan el llamado ciclo del nitrógeno.

Vamos a reseñar algunas de las investigaciones llevadas a cabo:

1. A partir del compost se ha aislado la bacteria *Pseudomonas azotifigrens*. Esta bacteria posee la enzima nitrogenasa, capaz de transformar el nitrógeno atmosférico no asimilable en asimilable.
2. Según Alan y Graham en el 2002 y Pearsons en el 2004 estudiando este proceso afirman que no solo permite utilizar el nitrógeno atmosférico, sino que además evita la degradación del terreno.
3. Un grupo multidisciplinar de la Universidad de Sevilla, trabaja con la bacteria CIAT 899 de *Rhizobium tropici*, estudiando la simbiosis entre la bacteria que fija el nitrógeno a la planta a cambio de los nutrientes que la bacteria necesita para su supervivencia.
4. El investigador Germán Tortosa, doctor en Química de la Universidad de Murcia y experto en compostaje y abonos orgánicos, trabajó en la Estación Experimental Zaidin (CSIC) estudiando el compost para obtener abonos orgánicos. Así mismo investigó como reducir la emisión de óxido nitroso N_2O en la agricultura con la simbiosis *rhizobium* leguminosa, para ello basó el estudio en la relación de los fertilizantes inorgánicos, orgánicos y biológicos con el ecosistema suelo-planta-microorganismos.

Sus investigaciones se basan en el diseño de fertilizantes que mejoren los suelos agrícolas y el rendimiento de los cultivos sin tener coste económico ni medioambiental.

5. Juliana Mayz, de la Universidad de Oriente en el Estado de Monagas - Venezuela), está estudiando la posibilidad de producir inoculantes bac-

terianos para la producción de biofertilizantes, con los cual se favorecería la fijación biológica del nitrógeno.

Como resumen podemos decir que la biofertilización nitrogenada constituye una alternativa al empleo de fertilizantes minerales tradicionales en la agricultura moderna.

Las bacterias fijadoras utilizan el nitrógeno atmosférico y lo transforman en radicales NO_3^- , éstos pasan a la planta y pueden ser almacenados como tal por los tejidos radiculares y reducidos y sintetizados como aminoácidos o depositados en el xilema para ser transportados a través de los tallos.

La asimilación del radical NO_3^- se realiza a través de una serie de etapas. Primero el NO_3^- se reduce a NO_2^- por acción enzimática y la presencia de fotosintatos. Luego ese NO_2^- se reduce a NH_3 , por la acción de a nitrito reductasa. El NH_3 resultante es rápidamente incorporado a ácido glutámico por la acción de la glutamina sintetasa y glutamato sintetasa, ubicadas tanto dentro como fuera de las células. Esto da lugar a la absorción y asimilación del NH_4^+ .

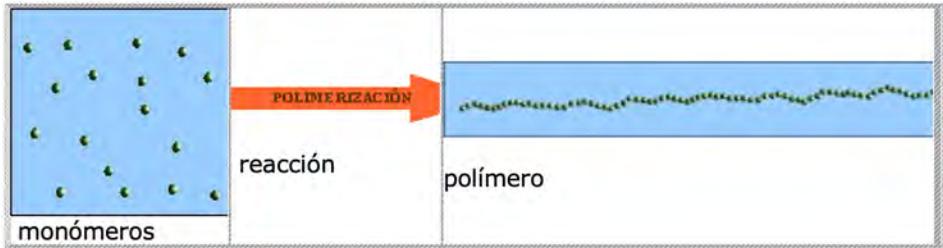
El empleo de bacterias fijadoras de nitrógeno representa una gran oportunidad para la agricultura ya que el nitrógeno fijado en el suelo por las bacterias se encuentra disponible justamente en lugar donde es requerido, mientras que los fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo sufren una pérdida de hasta el 50 % debido a procesos naturales de lixiviación y desnitrificación. La lixiviación puede contaminar las aguas subterráneas y pueden ser un riesgo para la salud animal y humana. La contaminación de los suelos y aguas por los nitratos es un problema ambiental de primer orden. De igual forma la contaminación atmosférica por el amoniaco y los óxidos de nitrógeno. Se estima que en Europa los costes ambientales por contaminación de nitrógeno oscilan entre 75.000 y 325.000 millones de euros al año.

2ª Parte: plasticos

Los plásticos son polímeros, formados por moléculas gigantes de elevado peso molecular. Estas macromoléculas se sintetizan mediante diversas reacciones (polimerización) de muchas unidades pequeñas llamadas monómeros que al unirse forman esas largas cadenas a las que denominamos polímeros.

Normalmente son sintetizados, a partir de derivados químicos del petróleo. Sin embargo, hay un pequeño grupo de plásticos elaborados a partir de

fuentes renovables como son los derivados del almidón del maíz (ácido poliláctico) o los plásticos producidos por bacterias (los polihidroxicarbonatos).



Esquema de síntesis de los polímeros del plástico

Según el origen los podemos clasificar en:

- Polímeros naturales; provienen directamente del reino vegetal o animal como son la celulosa, el almidón, caucho natural, proteínas, etc.
- Polímeros artificiales; son polímeros naturales modificados por procesos químicos, como son la nitrocelulosa y la etonita.
- Polímeros sintéticos; son los obtenidos por procesos de polimerización controlados por el hombre como, son el nylon, polietileno, etc.

Según la estructura y el comportamiento de los plásticos los vamos a clasificar en:

- Termoplásticos; son plásticos deformables por la acción del calor, sus moléculas pueden deslizarse unas sobre otras, pueden cambiar de forma.
- Termoestables; durante el proceso de fabricación sufren una reacción de degradación y las distintas cadenas quedan unidas por diferentes puntos.
- Elastómeros; Sus cadenas están enlazadas entre sí por pocos puntos y plegadas, por ello se puede estirar y al cesar el esfuerzo vuelve a su posición inicial.

A diferencia de los polímeros naturales, como la celulosa, los plásticos no suelen ser biodegradables. Esto es un gran problema ya que se acumulan ocupando grandes superficies tanto en tierra como en los mares. La producción mundial desde el inicio hasta el 2015 ha sido de 8.330 millones de Tm superando a la producción de acero y de cemento.

Los diferentes tipos de plásticos producidos en el mundo y sus principales usos, vienen reflejados en el gráfico siguiente.

Los principales productores de plástico en el mundo son:

- América del Norte y Canadá 18 %
- América Latina..... 4 %
- Europa..... 17 %
- Oriente Medio y África..... 7 %
- C.E.I 3 %
- China 30 %
- Japón..... 4 %
- Resto de Asia 17 %

1	2	3	4	5	6	7
PETE	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OTHER
tereftalato de polietileno	polietileno de alta densidad	policloruro de vinilo	polietileno de baja densidad	polipropileno	poliestireno o estirofoam	otros plásticos
botellas de refrescos, botellas de agua mineral, botellas de aceite de cocina, recipientes de jugo de fruta	botellas de leche, los productos de limpieza como botellas de detergente y de desinfectantes, botellas de champú	recipientes para frutas, dulces, film alveolar, paquetes para carne	envoltorios para comida y dulces, bolsas de las compras	los muebles, juguetes, la fuera de los coches, envases de yogurt y envases para alimentos fríos	recipientes desechables, vasos, platos, tazones, bandejas de carne y a veces frutas, embalaje duro, y más	como acrílico, policarbonato, nylon y la fibra de vidrio

Gráfico de tipos de plásticos y sus usos

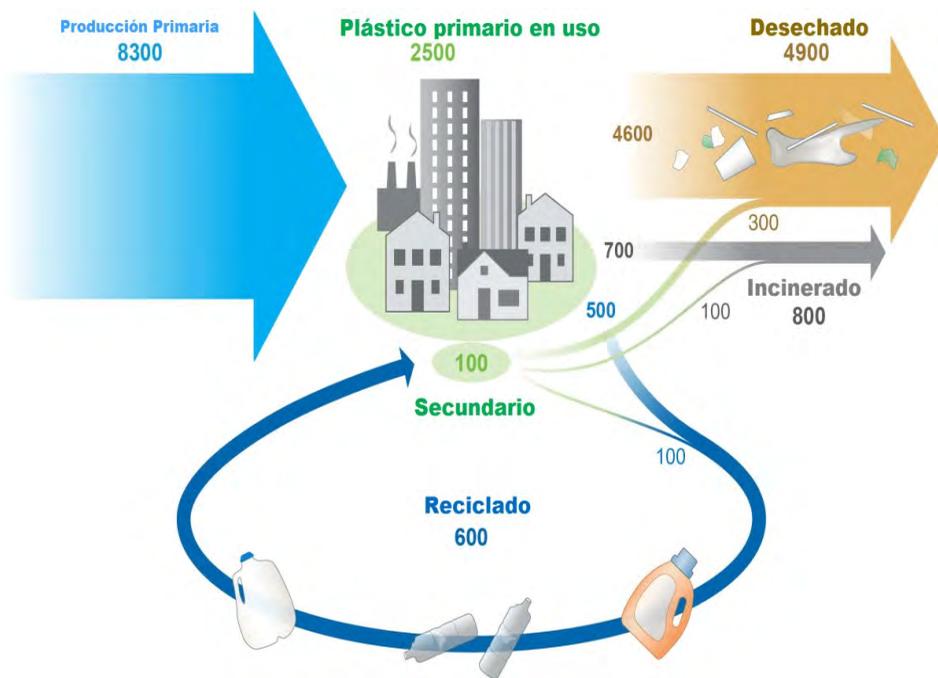
En Europa más de dos tercios de la demanda de plásticos se concentran en cinco países: Alemania (24,9%), Italia (13,3%), Francia (9,6%), Reino Unido (7,7%) y España (7,4%).

Como puede verse en el gráfico siguiente, desde que se empezó la fabricación de este producto, hasta el año 2018 se han producido 8.300 millones de Tm. De estas Tm 2.500 millones son de primer uso (en uso todavía), se han reciclado 600 millones de Tm, incinerado 800 millones de Tm y depositados en vertederos 4.900 millones de Tm.

Una de las primeras preguntas que nos debemos hacer es **¿Dónde ha ido todo este plástico producido?**

Por desgracia la mayoría de su producción, 4.900 millones de Tm, ha acabado en los vertederos siendo motivo de gran preocupación. En la actuali-

dad estos vertederos de residuos plásticos ocupan grandes espacios de tierra y océanos. Tanto es así que se ha descubierto, en los mares, la presencia de 7



Esquema del destino de los plásticos desde que el inicio hasta hoy

grandes islas flotantes por la acumulación de residuos plásticos y escombros, que alcanzan dimensiones alarmantes. Estas islas son:

- Sargassi, situada en el mar de los Sargazos
- India Ocean.
- Sout Atlantic, situada entre Sudamérica y el sur de África. Tiene un millón de Km².
- Artic, en el mar de Barents. Es la más pequeña.
- North Atlantic, es la 2ª isla mas grande, impulsada por la corriente del Atlántico Norte. Se extiende por 4 millones de Km².
- South Pacific. Situada entre Chile y Perú Se estima en una superficie de 2,6 millones de Km².
- Great Pacific, entre California y Hawai. Es la más grande.

Particularizando, en Europa el 23 % de los plásticos van a parar al vertedero y el 47 % acaba incinerando. Se estima que solo se recicla un 15 % de los plásticos que utilizamos en la UE. Como elemento de esperanza este mismo

investigación han comprobado que algunos de ellos son capaces de degradar algunos plásticos.

Para que los diferentes polímeros que componen el plástico, empiecen a desintegrarse a nivel molecular pueden pasar más de 450 años. Ruiz Orejón, investigador (CSIC) sobre contaminación marina por plásticos, dice que, si éstos acaban en el fondo marino, donde apenas hay luz y oxígeno tardaría miles de años en descomponerse. De ahí la premura de encontrar la manera de reutilizarlos, o bien encontrar métodos que sean capaces de desintegrarlos lo más rápido posible.

Según lo expuesto, tenemos el deber de terminar con el uso desmesurado del plástico.

Sin embargo, ya hay tal cantidad depositados en los vertederos sin controlar, tanto en tierra como en las aguas (mares, lagos y ríos) que urge que los gobiernos den pasos para minimizar este problema o eliminarlos lo más rápidamente posible. El camino más importante sería, que mediante la investigación, encontrar ciertas enzimas que lo destruyan, organismos que lo degraden, o aplicando ciertas tecnologías, lo conviertan en otros materiales reutilizables.

Las líneas de actuación debemos basarlos en los pilares siguientes: *Reducir, Reutilizar y Reciclar. Y un cuarto que yo llamo Reemplazar.*

Reducir

Reducir la producción de plástico es esencial. Hay que tener en cuenta que hasta el año 1.950 sólo se generaba 2 millones de Tm al año. Pero, al final de la década pasada ya se superaron los 380 millones mundiales de Tm al año. Dado que este material tarda tantos años en descomponerse, es fundamental encontrar diversas formas de reducirlo.

Hay que tener en cuenta que la reducción del consumo de plástico es responsabilidad de todos, tanto de quienes lo fabrican, de los que los consumen y de las administraciones que gestionan los residuos. A nivel político ciertos gobiernos están tomando medidas, con el fin de reducir la utilización del plástico, veamos algunos ejemplos:

- EEUU y Australia, prohíben el uso de microesferas de plástico en cosmética
- Nueva Zelanda prohibió las bolsas de un solo uso a partir de 2019

- España, con el fin de reducir el uso de tales materiales, a partir del 2018 se cobran y quedaron prohibidas a partir del 2021.
- En Kenia el uso de las bolsas de plástico se llegó a penalizarse con cárcel y 40.000 \$ de multa.
- Italia y Francia las prohibieron ya en el 2018
- Canadá y Australia han implantado un sistema de retorno de envases
- En Nigeria, el colegio Morit estableció la recolección de botellas de plástico para hacer frente al coste del mismo.
- Corona regala cerveza a cambio de limpiar de plástico las playas

A nivel individual podemos reducir el plástico de la forma siguiente.

- Usar botellas retornables
- Evitar la compra de productos muy envasados
- No utilizar pajitas o pitillos de plástico
- Sustituir los tupper de plástico por los de vidrio
- No comprar productos con plástico desechables

Reutilizar y Reciclar

No todo debe ser prohibir, prevenir es anterior y mejor que curar. La reutilización y el reciclaje se presentan como poderosos aliados ante la lucha contra la contaminación por plástico.

Dos ejemplos típicos de reciclar y reutilizar los tenemos en el reciclado mecánico, químico y en la valoración energética.

Reciclado mecánico, consiste en la separación y posterior lavado, triturándolos en pequeños trozos que se fundirán para producir nuevos productos.

Reciclado químico, consiste en descomponer las grandes cadenas moleculares que forman los plásticos en moléculas más sencillas que sirvan de materia prima a la industria química.

La valorización energética, es una forma de reutilización del plástico que consiste en aprovechar los residuos plásticos de difícil reciclado como fuente de energía para distintos procesos, sustituyendo a otros combustibles fósiles como el carbón, petróleo o gas natural.

Estudiar e investigar acerca de los microorganismos que degradan el plástico, se ha convertido en prioridad para la comunidad científica. Hasta este momento, de la mano de la ciencia, diferentes grupos de científicos han emprendido caminos que están abriendo espacios de esperanza. Entre ellos podemos destacar, diferentes líneas de investigación de reciclaje y reutilización, así como estudios con ciertos microorganismos, como, bacterias, hongos y gusanos. Tratando de identificar las enzimas que degradan los plásticos. Veamos lo que se ha hecho y que utilidad ha tenido la utilización de los plásticos reciclados.

El profesor de química Rajagopalan Vasudeman, del estado tamil Nadul, empezó el estudio e investigación de estos materiales allá por el año 2001. La línea fue la utilización del plástico reciclado en construcción, fomentando, mediante la innovación y la tecnología la economía circular. Al sector de la construcción va el 20% del plástico reciclado. Veamos algunos ejemplos:

El ejército de EEUU ha utilizado el plástico reciclado en la construcción de puentes. Estos son más ligeros que los construidos con materiales tradicionales, se construyen en diversas fábricas y después se llevan al lugar de utilización ya que son fácilmente transportables. Además, su montaje y desmontaje es muy rápido y pueden soportar el paso de unidades de hasta 70 Tm de peso.

En Escocia se ha construido el puente más largo del mundo con plástico reciclado.

Se está utilizando en la construcción de carreteras. En la india después de la investigación del científico Sr. Vasudeman sobre el reciclado de los desechos plásticos y su utilización como material para la pavimentación de calzadas, ya se han realizado 20.000 Km de carreteras con estos materiales, que tiene dos elementos importantes, reducción de plásticos y reducción de betún en la mezcla.

En Holanda se está utilizando este plástico reciclado para carreteras prefabricadas; para ello se elaboran grandes bloques en fábrica y se transportan a la zona de obra para su colocación, con lo cual los cortes y retenciones son menores. Se estima que las carreteras de plástico reciclado podrían durar al menos 50 años (3 veces más que las convencionales). Se cree que podrían aguantar mayores temperaturas extremas de frío o de calor.

Hay quien teme que el calentamiento del plástico en las carreteras puede liberar productos químicos a la atmósfera, pero según investigaciones recientes solo plantearía un daño a partir de 245 °C.

En España se están llevando a cabo dos proyectos de I+D+I. El 1º (Polimix) Es una investigación subvencionada por la U.E., dentro del programa LIFE+ a través del cual se desarrolla cuatro tramos de carretera de medio Km cada uno empleando diferentes residuos plásticos. Estos elementos son Polietileno procedentes de envases, Poliestireno procedente de perchas, residuos de caucho a partir de neumáticos fuera de uso y Prolipropileno procedente de tapones y envases. Cada Km se han utilizado 10 Tm de plásticos reciclados. Se realizó en la M-300 (accesos a Alcalá de Henares). Se está utilizando también para la fabricación de bolardos y traviesas para las vías del ferrocarril.

El Plástico mezclado con arena y otras sustancias da lugar a materiales con los que se pueden fabricar tejas, adoquines o ladrillos.

Degradar los plásticos

Otro de los capítulos importantes, para reducir los plásticos existentes, es intentar degradarlos y para ello grupos importantes de científicos están continuamente trabajando con diferentes microorganismos, analizando las enzimas que portan y que degradan diferentes tipos de plásticos. Entre otros, veremos:

1º.-Bacterias que digieren los plásticos:

Un equipo de Investigación del Instituto de Tecnología de Kyoto logró aislar una bacteria (*Idonella Sakaiensis*) capaz de vivir en el tereftalato de polietileno (PTE), material de botellas. Para ello los investigadores dejaron el PET en un contenedor tibio que había un caldo de cultivo de dicha bacteria, pasadas unas semanas el plástico había desaparecido.

Siguiendo este estudio expertos de la Universidad de Portsmouth de Reino Unido y del Departamento de Energía de EEUU, lograron modificar una enzima producida por la bacteria *Idonella*, obteniendo una nueva molécula. El siguiente estudio de este equipo fue lograr identificar las enzimas que la bacteria utiliza para degradar el PET. Más tarde se logró identificar el gen responsable de producir la enzima que digiere el PET.

El siguiente paso será la de producir más enzima de forma aislada y poder degradar con más rapidez estos plásticos. Tenemos experiencia práctica, ya existen en el mercado productos, como los detergentes biodegradables, que utilizan ciertas enzimas para degradar a las grasas.

2º.- Hongos que digieren plásticos

En el año 2011 un grupo de investigadores de la Universidad de Yale (EEUU) y San Antonio Abad (Perú) publicaron un artículo en la revista *Applied and environmental Microbiology* sobre los resultados de sus experimentos de cultivo de hongos sobre sustrato de poliuretano. Los hongos *Pestalotiopsis microspora* degradaron el poliuretano en suspensiones sólidas y líquidas

En Islamabad, un grupo de científicos liderados por el Dr. Sehroon Khan extrajeron muestras de un basurero en las afueras de la ciudad y en dichas muestras encontraron un hongo que se alimentaba de plásticos allí depositados.

En estudios posteriores según publica la revista científica *Environmental Pollution*, llegaron a aislar e identificar dicho hongo (*Aspergillus Tubingensis*). Este hongo degrada al poliuretano, que es el plástico más común en el mundo. Una vez identificado el hongo, el siguiente paso del equipo de investigación sería la determinación de las condiciones ideales de crecimiento del hongo y la degradación del plástico, teniendo en cuenta el pH, la temperatura y los medios de cultivo. Esto podría abrir el camino a la utilización de hongos en plantas de tratamiento de residuos, o incluso en suelos que ya se encuentren contaminados por desechos plásticos. Entre los hongos filamentosos identificados están el *Cladosporium cladosporioides* y además el *Aspergillus Fumigatus* y *Penicillium Chrysogenum*.

3º.- Un grupo de científicos de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, dirigido por la Dra. Herminia Loza Tavera, han identificado microorganismos presentes en el ambiente, capaces de degradar plásticos con gran eficacia: el hule, espuma de colchones y suela de zapatos. En sus investigaciones encontraron tanto bacterias como hongos filamentosos, que no solo crecen en el poliuretano (plástico que se utiliza en la fabricación de barnices y licra) sino que logran degradarlo a niveles que alcanzan más del 50%, bajo ciertas condiciones especiales de cultivo.

A partir de muestras de aire, suelo y plástico en proceso de degradación, se realizaron siembras in vitro de microorganismos sobre medios que contenían barniz de poliuretano y se aislaron bacterias, consorcios microbianos y hongos filamentosos, con el fin de estudiar la biodegradación. Estos microorganismos han sido identificados con técnicas de biología molecular y se ha demostrado que son capaces de degradar el barniz.

Las bacterias identificadas pertenecen al género *Alicyciphilus*, que es capaz de crecer en ese medio (plástico) y degradarlo, atacando los enlaces de uretano, éster y éter. Otras cepas capaces de degradar plásticos son *Achromobacter* y *Acinetobacter*.

Estos microorganismos están siendo estudiados por su alto potencial como alternativa de la biodegradación. Se están analizando las enzimas responsables, cuantificando la actividad enzimática durante la degradación del plástico.

4º.- Federica Bertocchini, investigadora de CSIC aficionada a la apicultura. Un día de visita a sus colmenas, de sus panales retiró unos gusanos que habían empezado a alimentarse de los restos de miel y cera y los guardó en una bolsa de plástico. Al cabo de unas horas se habían escapado y el plástico estaba lleno de agujeros. Observando el fenómeno empezó a investigar estos gusanos de nombre *Gallería Mellonella*, capaces de degradar el polietileno.

Ahora se trata de descubrir la enzima presente en estos gusanos capaces de degradar el plástico, para aislarla y producirla in vitro de forma industrial. Paralelamente se investiga la creación en el laboratorio de enzimas mutantes para lograr este objetivo de degradación del plástico.

5º.- El gran reto del físico-biólogo Ricardo Solé que dirige el ICREA (Universidad Pompeu i Fabra) es encontrar el microorganismo capaz de comer y desintegrar los residuos plásticos. Los plásticos son invento reciente (hace unos 70 años) y hay muy pocas formas naturales que lo degraden y eliminan del sistema.

El profesor Mc Geehan director del Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas de Portsmouth ha creado recientemente la PETasa, una enzima que desintegra el Tereftalato de poliestireno (PTE).

Dos científicos de la Universidad Autónoma de México, han logrado aislar genes del hongo *Aspergillus Nidulans* (suelos y frutas). Lo introdujeron en una levadura para obtener así una enzima capaz de degradar cuatro tipos de poliésteres.

Otras técnicas actuales permiten mezclar los desechos plásticos agrícolas con nanopartículas para crear nuevos materiales. Es posible transformar los residuos plásticos en filamentos listos para poder usarse en impresoras 3D.

Científicos malagueños investigan la forma de convertir estos residuos plásticos que no pueden ser reciclados en fueloil ligero, bajo en azufre. En Australia a través del programa europeo New-Mine, se está probando median-

te sofisticados procesos químicos transformar los residuos plásticos en polvo de cristal

Acciones emprendidas o a emprender para reemplazar al plástico

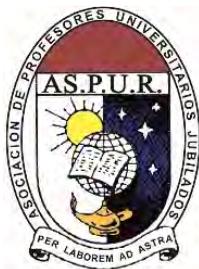
Se intenta encontrar polímeros que sean totalmente reciclables, con lo cual tendríamos las bondades del plástico sin sufrir el coste ecológico que hoy implica su uso.

La Revista Science publicó el pasado año que un equipo de químicos de la Universidad Estatal de Colorado ha dado con una nueva formulación de un polímero totalmente reciclable que no tiene su origen en el petróleo.

Otra forma de poner freno al plástico, es intentar reemplazarlo. Se están realizando todos los esfuerzos para conseguirlo. Así tenemos los estudios siguientes:

1. Un grupo de científicos del Instituto Real de Tecnología de Estocolmo, han desarrollado una madera transparente al 93 % . Para ello tuvieron que eliminar la lignina (que es la que da rigidez y opacidad), y el elemento resultante lo impregnaron de un polímero transparente. Así obtuvieron un material similar a la madera en rigidez, que deja pasar la luz y además es capaz de absorber el calor. esto lo convierte en una alternativa al cristal y al plástico, aislando la vivienda del frío y del calor.
2. Diferentes elementos hechos con bambú en lugar de con plástico. Hay que tener en cuenta que la planta de bambú es una de las que mayor cantidad de CO₂ capta.
3. Utilización del cartón y la madera para envases como sustitución del plástico.
4. Elaboración de bioplásticos a partir de las algas, para envases sostenibles.
5. Lactoplásticos, a partir de la caseína. Se hicieron populares creando botones y mangos de paraguas. El inconveniente es que se rompían con mucha facilidad.
6. Se está apostando por el almidón o la fécula de patata para fabricar vasos, cubiertos y platos de un solo uso, y no se pueden reciclar.

7. La U.E ha aprobado una técnica que consiste en “tatar” las frutas y verduras con un láser para poder etiquetarlas, prescindiendo de los envoltorios.
8. En España a partir del 2020 este tipo de utensilios tienen que fabricarse con estas sustancias biodegradables al 50%.



AS.P.U.R.
Asociación de Profesores Universitarios Jubilados

Madrid 1 de junio de 2021

Estimado compañero/amigo: *

Después de los días que hemos pasado juntos pegados al ordenador disfrutando de vuestro trabajo, proximidad y buen hacer, casi no tengo palabras para dar las gracias a todos vosotros.

En nombre de toda la Asociación de Profesores Universitarios Jubilados que tengo la suerte de presidir y, ¿por qué no decirlo? en mi propio nombre, os doy las gracias más sinceras por vuestra colaboración y ayuda a culminar la realización de este Curso. De éste, os consta, solo hemos cerrado la primera parte que, aún siendo la importante por ser la académica, se queda a falta de lo que todos esperamos: conocernos en persona, (algunos) disfrutar de la compañía común, visitar esa bendita tierra de San Sebastián, comentar todo lo bueno y lo malo y, sobre todo reírnos y disfrutar juntos unos días que, como todos los anteriores, quedarán indelebles en nuestra memoria.

Tengo que insistir en decir que, gracias a todos vosotros, a los amigos ROSA y MANUEL ahí en San Sebastián y también a todos los que, con su dedicación impagable al pie de las nuevas tecnologías, han hecho posible que todo haya ido como si este evento fuese algo cotidiano.

Seguimos en contacto hasta que podamos vernos muy pronto y tengáis noticias nuestras (aunque yo tengo que tener “antes” noticias vuestras, cuando me enviéis la documentación para poder publicar el libro).

Ni que decir que estoy, más bien estamos, todo AS.P.U.R. y en particular los que hemos participado día a día en el Curso, deseando que necesitéis algo de nosotros para estar a vuestra altura.

¡¡GRACIAS SINCERAS Y DE CORAZÓN!! de todos nosotros con un abrazo de amigos de verdad.

Manuela Martínez Gutiérrez.
Presidente de AS.P.U.R.

* a cada uno de los ponentes del curso





Financiado por



Entidades colaboradoras

