



SPORTCULTURA
BARCELONA



Neuronas, Deporte y Cultura

Introducción a las bases biológicas del deporte y la cultura

Por el Dr. David De Lorenzo
Institut de Recerca Biomèdica de Lleida - IRBLLEIDA

Con la colaboración de Lluís Martínez-Ribes
Profesor titular del Dep. Marketing de ESADE y Consultor socio de m+f=!
(último capítulo)

Junio 2010

SPORT CULTURA BARCELONA

Sport Cultura Barcelona nace como iniciativa de un grupo de clubs (de instituciones privadas) deportivos y culturales, con el objetivo de fomentar la cultura y el deporte en todos sus ámbitos.

Aspirando a ser un forum de opinión, debate y diálogo entre los diferentes colectivos deportivos y culturales de la sociedad civil, impulsando estudios en colaboración con instituciones académicas. Entre otros aspectos, pretende vincular a personas que puedan aportar puntos de vista innovadores en el análisis y el debate de propósitos colectivos.

Sport Cultura Barcelona quiere ser un referente en la vida deportiva y cultural. Es una iniciativa privada, no ligada a ninguna institución pública, y que actuará de una manera independiente y con proyección internacional. Sport Cultura Barcelona esta abierta a la incorporación de nuevos socios, tanto clubs deportivos o culturales, personas físicas, o empresas e instituciones privadas que se interesen en el desarrollo y el patrocinio del deporte y la cultura.

Dr. David De Lorenzo

El Dr. David De Lorenzo es un científico con una trayectoria multidisciplinar en Genómica, Biología Evolutiva, Neuromarketing y Management, con especial dedicación a la Genómica de Poblaciones y la Genética Humana.

Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de Navarra con Premio Extraordinario, y doctorado *summa cum laude* en el Departamento de Genética de la Universitat de Barcelona. Después de 10 años de investigación y docencia en los Estados Unidos (University of Texas at Houston) y Alemania (Ludwig-Maximilians-Universität Munich), ha regresado a España, incorporándose como profesor en la Facultad de Medicina de la Universitat de Lleida.

Su investigación actual se centra en la comprensión de los mecanismos biológicos y ambientales subyacentes a las enfermedades complejas humanas, estableciendo colaboraciones nacionales e internacionales en los campos de la Nutrigenómica, la Psicología y el Neuromarketing.

Profesor Lluís Martinez-Ribes

Profesor del Departamento de Marketing de ESADE. Apasionado por la innovación en el retail. Licenciado en Ciencias Empresariales y MBA por ESADE. MBA in Retailing (Universidad de Stirling). CPCL, Harvard Business School. Lidera los programas "Retail Innovation", "The Marketing In You" (con Goizueta Business School y SDA Bocconi), "Retos de futuro en Marketing". Director académico del programa EMMS.

Completa su labor académica con una selectiva actividad consultora en m+f=1 (Martínez+Franch, consultores SL) habiendo trabajado con empresas como Acciona, Asics, Bayer, Bimbo, Camper, Coca-Cola, Eroski, Eukanuba, Euromadi, Fagor, Goodyear, Danone, Habitat, Imaginarium, Intersport, La Caixa, Esteve, Marcilla (Sara Lee), Mattel, Mercadona, Milar, Nutrexp, Pans&Company, Pikolín Bed's, Planeta DeAgostini, Pond's Institute, Prénatal, Punto Blanco, SUPSA, Unilever, Uralita o Viajes El Corte Inglés.

Ha escrito diversos libros y artículos. Es ponente en congresos y jornadas enfocadas a la innovación en retail, estrategia de comercialización, retail branding y tendencias de futuro en marketing.

Índice

Introducción	4
1. El estudio del comportamiento humano: un breve paseo por la historia	5
1.1. Del antiguo Egipto y Grecia a la Neurociencia	5
1.2. La teoría de la evolución y su influencia en la psicología	7
2. Innato o adquirido: ¿Por qué somos como somos?	9
2.1. La motivación humana, y el (libre) albedrío	9
2.2. La interacción entre los Genes y el Ambiente en el comportamiento humano	12
3. Bases biológicas de la cultura	14
3.1. Las neuronas que crearon la civilización	14
3.2. Sinestesia, cerebro y arte.....	15
4. Bases biológicas del deporte	17
4.1. ¿Un campeón nace o se hace?	17
4.2. Factores que influyen en la práctica deportiva	18
4.3. Biología de la afición deportiva	20
5. Reflexiones sobre el futuro de la cultura y el deporte	22
5.1. El límite de la creatividad	22
5.2. La moderna visión del genio	22
5.3. ¿Qué nos trae el futuro?.....	23
5.4. Tests genéticos: una encuesta social.....	25
6. ¡Prefiéreme!	29
6.1. Pautas introductorias al marketing de entidades deportivas y culturales a la luz de la neurociencia	29
7. Notas	34

Introducción

Diane Kobs (más tarde conocida con el apellido de su marido, Van Deren) era una jugadora de tenis profesional con una vida aparentemente normal. Tras el nacimiento de su tercer hijo comenzó a sufrir una serie de terribles ataques epilépticos que afectaron no sólo su carrera profesional, sino también su vida personal. Los ataques se producían con una elevada frecuencia (de tres a cinco veces por semana) y los análisis realizados mostraron que procedían de una zona en el lóbulo temporal derecho de su cerebro. Diez años después del primer ataque, en 1997, decidió someterse a una lobotomía para extirpar quirúrgicamente dicha región.

Desde entonces, no ha padecido más ataques epilépticos. Pero ha perdido memoria y capacidad organizativa, siendo incapaz de orientarse en un mapa o de recordar dónde ha aparcado el coche. Sin embargo, a día de hoy y con 50 años de edad¹, se ha convertido en una de las mejores atletas de la historia. En su curriculum pueden encontrarse victorias en las carreras más duras del mundo. En el 2008 ganó la Yukon Arctic Ultra 300, una carrera de 500 km y 13 días en solitario por la nieve del ártico y a temperaturas bajo cero². En el 2009 compitió en la Yukon Arctic Ultra 430, igual que la anterior pero con una longitud total de 700 km, que sólo se celebra cada dos años. Cuando estaba a 50 km de la meta, se hundió en el agua ártica al romperse el hielo bajo sus pies. Consiguió salir gracias a la ayuda de otro participante, y a pesar de estar completamente mojada y congelada a una temperatura de -40°C, acabó en la quinta posición, siendo la primera mujer de la historia que completa esta carrera de 700 km.

¿Qué relación existe entre la pérdida de orientación y su nuevo rendimiento atlético? Una muy sencilla: el cerebro de Diane Van Deren. O mejor dicho, la falta de un trozo de su cerebro del tamaño de un kiwi. Mientras corre, su mente no tiene ni idea de cuánto lleva corriendo, ni cuánto le falta para la meta. Su única referencia es el sonido de sus pies al golpear la pista, lo cual le permite alcanzar el ritmo idóneo y correr sin necesidad de parar. Y no porque no lo necesite, sino porque para ella, y como consecuencia de la lobotomía a la que fue sometida, es como si en cada momento acabase de empezar a correr.

El caso de Diana Van Deren nos muestra claramente que la motivación humana hacia la práctica del deporte o la práctica de una determinada actividad cultural está determinada no sólo por factores sociales sino también por factores biológicos.

Hace años que la ciencia se plantea el reto de profundizar en estos temas y desde finales del siglo XX el estudio de la biología ha dado un salto sin precedentes en la historia debido a los avances tecnológicos. El conocimiento de los mecanismos fisiológicos y moleculares a través de los cuales funciona nuestro cerebro ha permitido entender algunas de las bases biológicas del comportamiento humano. A ellos se le ha añadido, esta última década, los avances de la genómica y el desarrollo de nuevas y mejores técnicas de análisis no invasivas permitiendo avances inimaginados hasta hace poco.

Aún queda mucho camino por recorrer pero se avanza a buen ritmo. Recientes e interesantes avances en los campos de la genómica y la neurociencia están permitiendo comprender no sólo las bases fisiológicas de las motivaciones biológicas para desarrollar determinadas actividades culturales y/o deportivas, sino también las bases moleculares y evolutivas de dichas motivaciones.

No hay día que no aparezcan informaciones sobre el tema, aunque a menudo confusas para los no expertos. Este documento pretende exponer de manera clara y estructurada la evolución de dicho conocimiento y los conceptos clave para entenderla, dando unas pinceladas sobre los últimos avances, siempre con el Deporte y la Cultura como telón de fondo. El estudio finaliza con un capítulo dedicado al neuromarketing, como ejemplo concreto de las posibilidades de aplicación del nuevo enfoque.

1. El estudio del comportamiento humano: un breve paseo por la historia

1.1. Del antiguo Egipto y Grecia a la Neurociencia

Aunque el estudio del sistema nervioso se remonta al antiguo Egipto, ha sido en el siglo XX cuando se ha podido aplicar el método científico al estudio del sistema nervioso, dando lugar a lo que hoy se denomina “Neurociencia”.

La Neurociencia es una ciencia compleja, en la cual se incluyen varias disciplinas como por ejemplo la biología, la psicología, la medicina, la física e incluso la filosofía. Según F. Mora y A. M. Sanguinetti³, la Neurociencia es “aquella parcela disciplinar que estudia el desarrollo, estructura, función, farmacología y patología del sistema nervioso en su relación con los procesos sensoriomotores, cognitivos y conductuales”.

Dentro de la Neurociencia, la psicobiología se centra en el estudio de los procesos mentales y la conducta. Su objetivo final es la comprensión de los mecanismos biológicos subyacentes al comportamiento animal en general y humano en particular, entendidos estos como un proceso biológico. La psicobiología pretende por tanto explicar el comportamiento en función de la actividad del cerebro. En palabras del Nobel en medicina Eric Kandel, explicar “cómo son capaces los millones de neuronas de nuestro cerebro de coordinarse de tal manera que sean capaces de producir el comportamiento que observamos en los seres vivos, y cómo influye en su actividad el entorno que les rodea”⁴. La última frontera de esta disciplina– su último desafío, según el Dr. Kandel – es la de comprender las bases biológicas de la conciencia y los procesos mentales a través de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos.

El estudio de la memoria, el aprendizaje, la motivación, la percepción y el comportamiento humano son hoy por hoy importantes campos de estudio de la psicobiología. Sin embargo, su estudio se remonta a los antiguos griegos. Es ampliamente conocida la metáfora de Platón (428-347 ac.) sobre la mente humana: en su diálogo *Phaedrus*⁵, escrito alrededor del año 370 ac, Platón explica su visión del *alma* humana a través de la analogía del carro alado. En ella representa el alma humana en forma de un auriga que monta en un carro alado tirado por dos caballos. Uno de ellos es blanco, de buena casta y obediente, mientras el otro es negro, de mal carácter y desobediente. En esta analogía, el caballo blanco, de buena casta y obediente, representa nuestra parte racional o impulso moral. El caballo negro, de mal carácter y desobediente representa nuestra parte irracional, pasional e irascible, de naturaleza concupiscente. El auriga debe dirigir el carro hacia la iluminación, tratando de controlar los dos caballos, que tiran en direcciones completamente diferentes.

Esta visión dualista de la personalidad ha dominado durante gran parte de la historia del pensamiento humano, y filósofos como René Descartes (1596-1650), John Locke (1632-1704), David Hume (1711-1776) e Immanuel Kant (1724-1804) desarrollaron y extendieron estas ideas, manteniendo un dualismo “Racional-Emocional”, o bien “Adquirido-Innato”. Estas ideas perduran hasta hoy día, modeladas a través de la moderna neurociencia, pero intactas en su planteamiento inicial, tal y como veremos más adelante.

El nacimiento de la Psicología, tal y como la conocemos hoy día, puede datarse oficialmente en el año 1879, cuando Wilhelm Wundt⁶ abrió el primer laboratorio para el estudio de la conducta humana en Leipzig, Alemania. Wundt fue el primero en usar el término “Psicología experimental”, descartando el pensamiento no científico del pasado. El siglo XIX está también marcado por la publicación en 1859 del libro “El origen de las especies a través de la selección natural”, de Charles Darwin, que posteriormente tendrá una gran influencia en el estudio de la Psicobiología, tema del que se hablará en otro capítulo. Pero más relevante para el estudio del funcionamiento del cerebro serán los estudios de localización de las diferentes funciones cerebrales a través del estudio de pacientes con alteraciones del comportamiento, a los que tras su muerte se les extraía

el cerebro y se buscaban zonas dañadas, que posteriormente se asociaban a las alteraciones que dichas personas habían mostrado en vida.

Usando este método, el médico francés Pierre Paul Broca (1824-1880) determinó la asociación entre una región cerebral localizada en el lóbulo frontal y la capacidad de hablar, al estudiar un paciente con problemas para hablar (denominado "Tan", porque era incapaz de pronunciar claramente otras palabras que no fueran "tan"), aunque entendía perfectamente lo que le decían. Cuando Tan murió, la autopsia confirmó que una pequeña región de la parte frontal del cerebro se encontraba dañada, región que quedó asociada a la capacidad de hablar.

De esta manera se localizaron distintas áreas cerebrales, encargadas de distintas capacidades sensoriales y cognitivas.

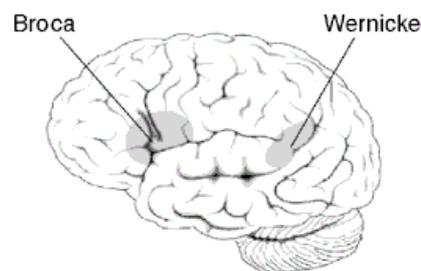


Fig. 1: Áreas de Broca y Wernicke en el cerebro humano⁷

Uno de los casos más curiosos de esta época es el de Phineas Gage⁸, un trabajador del ferrocarril en Estados Unidos que en 1848 sufrió un accidente mientras colocaba una carga de dinamita en la roca, ayudado por una barra de metal. La dinamita explotó accidentalmente, proyectando la barra a gran velocidad a través de su cráneo. La barra entró por debajo de su mejilla izquierda y salió por la parte superior del cráneo.

Cuatro meses más tarde, aunque Phineas Gage se había recuperado de sus heridas y llevaba una vida aparentemente normal, su mujer y las personas más próximas a él comenzaron a notar cambios en su personalidad. En palabras de su médico, se había convertido en una persona irregular, irreverente, blasfema e impaciente, sobre todo a la hora de satisfacer sus deseos. Parecía haber perdido el control de sus rasgos racionales de sus emociones, o, utilizando la analogía platónica del carro alado, el caballo blanco de la razón ya no era capaz de contener al caballo negro de las emociones.

El caso de Phineas Gage es histórico, en el sentido de que fue el primero que proporcionó la información adecuada para empezar a analizar las bases biológicas del comportamiento humano. El daño que la parte frontal del cerebro de Phineas Gage había sufrido podría ser el responsable de su cambio de comportamiento. Efectivamente, estudios posteriores (como por ejemplo los realizados por el neurólogo Antonio Damasio) sugieren una relación entre los lóbulos frontales, la emoción y la toma de decisiones⁹. Concretamente, dicha parte frontal parece modular un conjunto de neuronas localizadas en la profundidad de los laterales del cerebro, denominadas "amígdala cerebral" (Figura 2), cuyo papel principal es el procesamiento y el almacenamiento de reacciones emocionales.

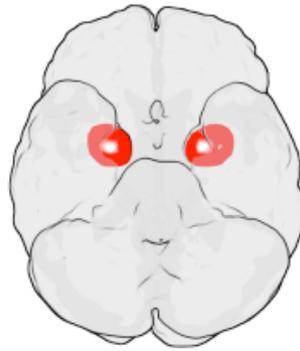


Fig. 2: Amígdala desde una visión caudal del encéfalo¹⁰

Estos y otros muchos casos como los expuestos a lo largo del siglo XIX permitieron que a finales de este siglo, se aceptara que el cerebro tiene diferentes partes identificables que llevan a cabo diferentes funciones. Caracteres como las emociones, el lenguaje, el control del movimiento y la percepción sensorial podrían localizarse en lugares anatómicamente diferenciados.

Hoy en día, la Neurociencia estudia temas comunes con la psicología clásica, tales como la sensación y la percepción, el control del movimiento, el aprendizaje, la memoria y las emociones. Sin embargo, y gracias a las nuevas tecnologías de análisis no invasivas, y que por tanto pueden aplicarse en seres humanos, los neurocientíficos están comenzando a proporcionar información muy valiosa sobre otras áreas clásicas de la psicología, la filosofía y la lingüística, como por ejemplo el uso del lenguaje, el razonamiento, la toma de decisiones y la consciencia.

1.2. La teoría de la evolución y su influencia en la psicología

El estudio evolutivo de la conducta y las motivaciones humanas ya fue considerada por Darwin en su libro *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (La expresión de las emociones en el hombre y los animales) en 1872, aunque no fue hasta los años 30 cuando los estudios de Nikolaas Tinbergen y Konrad Lorenz fundaron las bases del estudio del comportamiento animal.

Después de la segunda guerra mundial, varios investigadores comenzaron a estudiar el comportamiento animal bajo el prisma de la Selección Natural, es decir, observando cómo las diferencias en el comportamiento están relacionadas con diferencias en la capacidad de supervivencia y reproducción, y cómo los comportamientos mejor adaptados para sobrevivir pasan de una generación a la siguiente. Se observó que muchas pautas de comportamiento tenían una base genética ya que éstas se heredaban de padres a hijos, e incluso podían aislarse a través de selección artificial como se selecciona el color del pelaje de una determinada raza de perros.

Es conocido el caso de la curruca capirotada, una pequeña especie de ave del género *Sylvia*, ampliamente distribuido por Europa. En esta especie existen dos tipos diferentes de comportamientos, migratorios (alrededor del 75%) y no migratorios - residentes (el 25%). Se observó que si se cruzaban entre sí pájaros del mismo tipo, se obtenía una descendencia cuyo comportamiento era igual e idéntico al de sus padres.¹¹

El concepto de Evolución por Selección Natural ha sido de una gran influencia en el estudio de las bases biológicas del comportamiento humano, dando lugar a una rama de la psicología, que se ha denominado "Psicología Evolutiva" (Evolutionary Psychology). La psicología evolutiva intenta explicar rasgos psicológicos (como la memoria, la percepción o el lenguaje) en parte como resultado de la selección natural actuando sobre el cerebro y la mente para resolver problemas¹².

Tomemos como ejemplo el aprendizaje en el ser humano. La capacidad de aprender y mecanizar cualquier tipo de tareas manuales es una estrategia evolutiva para disminuir el consumo de energía del cerebro. El cerebro humano puede llegar a consumir el 25% de la energía que necesita un adulto en reposo (Fig. 4), 16 veces más que el tejido muscular, en relación a su peso. El desarrollo de un cerebro tan grande y con un requerimiento energético tan alto tuvo dos consecuencias importantes en el ser humano:

- 1- Fue necesario un cambio en la dieta, incorporando a ella alimentos muy energéticos, como por ejemplo la carne.
- 2- Se requería optimizar los procesos de aprendizaje para poder mecanizar procesos manuales complejos, como puede ser la elaboración de herramientas. Utilizar toda la capacidad cerebral para actividades repetitivas es un gasto exagerado de energía. En cambio, si mecanizamos y aprendemos estas tareas, la energía que se consume baja a niveles más adecuados.

Todos hemos experimentado alguna vez lo cansado que puede llegar a ser realizar alguna tarea por primera vez, como por ejemplo conducir un coche. Las personas sin experiencia al volante se cansan mucho más rápido que los conductores más expertos. Esto es debido a que los novatos dedican mucha más energía a pensar y reflexionar cada uno de los movimientos que han de hacer, y el cerebro tiene que decidir en todo momento qué hacer. En cambio, una vez aprendida la técnica de la conducción, ésta pasa a un plano subconsciente en el cerebro, usando circuitos mucho más primitivos y sencillos que los conscientes, por lo que el gasto de energía (y por tanto el cansancio) es menor. Aprender a tocar el piano o cualquier otro instrumento es por tanto posible gracias al espíritu ahorrador de la Selección Natural.

Según la psicología evolutiva, cada problema adaptativo (como el gasto de energía del cerebro) ha creado un "módulo" o "programa" en respuesta a ese problema. Por ejemplo, hemos adquirido la capacidad de aprender un lenguaje (pero no de escribir o de leer), estimar las emociones de nuestro prójimo, distinguir una pareja adecuada y sana entre todos los pretendientes, cooperar con otras personas, etc... Estas adaptaciones interactúan con la cultura que rodea a la persona para producir comportamientos específicos (por ejemplo, en el caso del lenguaje, la interacción "adaptación evolutiva" y "cultura" permite aprender un lenguaje específico).

Esta nueva manera de entender la evolución humana abre la puerta a una nueva visión de la evolución de la cultura, el lenguaje, la inteligencia, la cooperación y las diferencias y atracción entre sexos.

2. Innato o adquirido: ¿Por qué somos como somos?

2.1. La motivación humana, el novelty seeking y el (libre) albedrío.

Constantemente intentamos buscar explicaciones para nuestras acciones y para las acciones de los demás. Por ejemplo, si vemos a alguien salir a la calle con un paraguas, pensaremos que esta persona *cree* que va a llover, y que *no quiere* mojarse. En cuestión de segundos, nuestro cerebro ha hecho referencia a procesos mentales como creencias (*cree* que va a llover) y deseos (*no quiere* mojarse). Cuando explicamos las acciones humanas de esta manera, suponemos que estos procesos mentales son la *causa* de nuestras acciones. Este tipo de explicaciones en función de deseos y creencias son tan habituales, que incluso lo denominamos “sentido común”.

El misterio de la motivación humana y las causas últimas de nuestras acciones han sido preguntas que muchos pensadores de la historia de la humanidad han intentando contestar. Y no sólo pensadores. La cultura popular, reflejo de las creencias e ideas de la sociedad en la que es creada, es una excelente fuente de información sobre las respuestas que la humanidad ha dado al problema de las motivaciones humanas a lo largo de su historia. Tomemos por ejemplo el caso de los poemas épicos de Homero del siglo VIII a.c., la Iliada y la Odisea, las composiciones más importantes de la literatura de la antigua Grecia y dos de las primeras obras literarias europeas. En ellas se narra el sitio de Troya y el viaje de vuelta a casa del héroe griego Odiseo (*Ulises* en Latín), y curiosamente, durante toda la narración, prácticamente no se incluyen referencias a procesos mentales como “pensar”, “decidir”, “creer”, “dudar” o “desear”. Los personajes en ambas obras no deciden hacer algo. No tienen por tanto libre albedrío, libertad de decisión o autodeterminación. Cada vez que “piensan” o “reflexionan”, se refieren a partes de su cuerpo como si fueran ellas las que deciden por ellos. Los sentimientos y las emociones también se describen de la misma manera. Los sentimientos siempre están situados en alguna parte del cuerpo, generalmente alrededor del tórax, y no se consideran separados de su manifestación corporal.

“Tal a Ulises le ladró el corazón indignado de tales vilezas, pero él le increpó golpeándose el pecho y le dijo: "Calla ya, corazón, que otras cosas más duras sufriste..."
 La Odisea, Canto XX, 15-18.

Tanto la Iliada como la Odisea son versiones escritas de canciones recitadas por bardos que expresaban las creencias e ideas de su sociedad y su cultura. En aquella época, la cultura era transmitida de forma oral, y en papel sólo se transcribían obras que habían sido creadas oralmente y transmitidas de la misma manera. Esta forma de cultura oral es innata al hombre: allí donde hay seres humanos hay lenguaje y ello es algo importante ya que, tal como hablamos, configuramos nuestro entorno.

Las causas biológicas de esta universalidad del lenguaje las veremos en un capítulo posterior. Lo que sí podemos afirmar sin lugar a dudas es que la comunicación entre los seres humanos es principalmente oral, de tal manera que de las miles de lenguas que han existido en la historia de la humanidad, sólo unas 106 han podido alcanzar un grado de escritura suficientemente avanzado como para producir literatura.¹³

La aparición de la escritura en la antigua Grecia marcó una ruptura con respecto a las formas de concebir la palabra, porque la escritura permite, según Walter J. Ong, “establecer fuera del pensamiento lo que en realidad sólo puede existir dentro de él”. Si bien debemos su origen a necesidades netamente prácticas derivadas de la contabilidad, sus funciones se fueron extendiendo, hasta convertirse en un medio de expresión y transmisión cultural. La aparición de obras creadas en texto, diseñadas para ser leídas, no para ser escuchadas, aumentó el potencial de la comunicación. A diferencia de una conversación oral, en un escrito las palabras permanecen y pueden ser posteriormente leídas y releídas. La literatura permitió crear un espacio en el cual almacenar los pensamientos, las intenciones y los deseos que muchas veces están ocultos detrás de las palabras habladas. La literatura dividió la realidad humana en dos

mundos: el mundo del habla y la acción, y el mundo imperceptible de los pensamientos, intenciones y deseos.

Y mientras el mundo del habla y la acción se desarrolla en el mundo físico, la literatura griega de Platón y Aristóteles creó un mundo metafórico de pensamientos, intenciones y deseos, que inicialmente fue denominado *psique* (del griego ψυχή, psyché, «alma») y que hoy en día se conoce con el nombre de *mente*.

Y.. ¿qué es la mente?

Aunque ni los griegos clásicos ni los neurocientíficos actuales puedan decir exactamente qué es la mente, sí que podemos definirla a partir de lo que hace. La mente nos permite ver el mundo y actuar sobre él. Ver, oír, tocar, así como el resto de sensaciones y emociones, tienen lugar en la mente. La literatura y cultura griega nos proporcionó una nueva ciencia, la psicología, llena de palabras como sentir, pensar, querer y decidir, palabras que tenían sentido sólo bajo la idea de “mente”. La mente también incluía los conceptos de identidad personal y de libre albedrío, así como el de “motivación”.

Y desde Aristóteles, pasando por Emmanuel Kant, David Hume, Baruch Spinoza y Friedrich Nietzsche, por citar a los más relevantes, a finales del siglo XIX, la psicología comenzó a intentar dar soluciones al problema de las motivaciones humanas, y personas como Sigmund Freud y Abraham Maslow fundaron lo que serían las bases de la teoría moderna de la motivación humana.

A inicios del siglo XX, las decisiones humanas se consideraban el resultado de un proceso racional en el cual el individuo medía los costes y los beneficios de las diferentes acciones para maximizar el resultado. Sin embargo, a finales de siglo, la tecnología y la ciencia han permitido medir pensamientos y sentimientos, al menos indirectamente. De esta manera, se ha “deconstruido” el antiguo perfil humano, un ser racional de decisiones libremente deliberadas, para obtener una nueva foto de las decisiones y motivaciones personales, basadas principalmente en mecanismos automáticos, que no están sometidos al control de la voluntad.

Para convencer al lector de estos mecanismos inconscientes que muchas veces gobiernan nuestra voluntad, me gustaría que se planteara la siguiente pregunta, para ser respondida de la forma más sincera posible: seguramente usted es una persona como muchas que le gusta leer el periódico por la mañana, o incluso despertarse con la radio sintonizada en una emisora de noticias ¿Pero, por qué se interesa por algo que, en el caso de las noticias internacionales, ha ocurrido a miles de kilómetros de distancia y muy probablemente jamás le afectará ni a usted ni a ninguno de sus seres más próximos?

Seguramente su respuesta habrá sido que “le gusta estar al tanto de lo que ocurre en el mundo”. Pero ésta no es una respuesta lógica. De hecho, si lo piensa durante unos minutos e intenta verlo objetivamente, no existe ninguna razón lógica para ello. Este interés por todo lo nuevo, lo desconocido, se denomina en psicología “*novelty seeking*”, que viene a traducirse como “búsqueda de la novedad”. Es ciertamente una característica muy humana, no presente en casi ninguna otra especie animal. ¿Por qué? Porque muy probablemente está íntimamente ligada a la historia evolutiva del ser humano.

Si retrocedemos en el tiempo a hace 150.000 años, cuando los primeros seres humanos aparecieron en África, algunos de ellos presentaban una variación en uno de los cinco tipos de receptores de la dopamina, una molécula presente en el cerebro que contribuye a regular su funcionamiento y, por tanto, nuestro comportamiento de la misma manera que lo hacen otras moléculas similares más conocidas, como son la adrenalina y la serotonina.

Esta variante del receptor D4 de la dopamina (variante denominada 7R porque consiste en 7 veces la repetición de una pequeña secuencia de ADN) les hizo más propensos que el resto de sus contemporáneos a aventurarse hacia lo desconocido. Gracias a este impulso interno

derivado del ADN y por tanto transmitido de padres a hijos (el ADN es el material genético que los progenitores pasan con sus características a sus descendientes), familias enteras se lanzaron a descubrir y explorar nuevos territorios, colonizando así el ser humano todo el planeta tierra.

En apoyo de esta teoría, se ha observado que la variante genética 7R, que determina una mayor apetencia por las novedades, está más presente en aquellas poblaciones que a lo largo de su historia se han desplazado más geográficamente (es decir, que han llegado más lejos porque en su composición había un mayor número de personas con la característica del “Novelty seeking”).

En consecuencia, se ha propuesto que en su día esta variante fue positiva para aquellas personas que las poseían y por tanto aumentó en frecuencia, ya que les permitía tener la motivación para colonizar nuevos territorios y, por tanto, aumentar en número. Hoy día, en una sociedad sedentaria como la nuestra, esta característica ha dejado de ser tan positiva (al menos en este aspecto), pero estas variantes genéticas siguen con nosotros, por lo que hemos heredado esta curiosidad innata por lo nuevo fruto de nuestra historia evolutiva. E incluso en algunos casos, aquellas personas que poseen esta variante 7R del gen DRD4 pueden padecer trastornos derivados de sus necesidades inconscientes insatisfechas. Afortunadamente, siempre existe la posibilidad de embarcarse en un viaje de aventura o simplemente leer para dejar viajar la mente sin tener que moverse del lugar.

El libre albedrío

El libre albedrío es la capacidad de perseguir y poder llegar a alcanzar los objetivos, pasiones y deseos personales. Claramente, no todos tenemos las mismas motivaciones, y eso es fácil de ver a nivel profesional, donde existe una gran diversidad de trabajos y profesiones. Muchas de ellas no han sido escogidas libremente, pero podríamos decir que la gran mayoría sí... ¿o no?

Cada uno de nosotros posee diferentes motivaciones, porque de entrada hemos partido de distintos puntos de salida. Poseemos una distinta y única dotación genética, que pre-configura nuestro carácter y nuestros intereses, tal y como se ha descrito previamente. Por supuesto la genética no es determinante. Nuestro genoma, como veremos en el siguiente apartado, sólo proporciona una predisposición. El ambiente posteriormente modulará estas predisposiciones, para configurar nuestra posición final en la vida.

A nivel neuronal, se ha observado que la motivación viene determinada en gran medida por el circuito neuronal de la dopamina. Este circuito consiste en vías formadas por prolongaciones de las neuronas que producen dopamina (situadas principalmente en la parte interior central del cerebro, el sistema límbico) y que distribuyen esta hormona por todo el cerebro. La dopamina se une posteriormente a los receptores de la dopamina en la membrana de otras neuronas, para crear en ellas impulsos nerviosos y generar actividad cerebral. La actividad cerebral producida por el circuito de la dopamina está relacionada con las sensaciones de recompensa, placer y por tanto motivación. Aunque la dopamina, y el otro neurotransmisor relevante, la serotonina, son segregados por un pequeño número de neuronas en el cerebro, gracias a estos circuitos están conectadas con miles de neuronas, por lo que tienen una gran influencia sobre los procesos cerebrales.

Existen diferencias individuales para cada uno de estos circuitos, diferencias causadas o bien por factores genéticos o por factores ambientales. En otras palabras, estas motivaciones que diferencian a cada uno de nosotros en sus acciones, intereses, aficiones.. en su libre albedrío, tienen su base en unas diferencias biológicas que en muchas ocasiones son innatas. De hecho, ya lo decía Schopenhauer en su obra “Sobre la libertad de la voluntad humana”¹⁴ de 1841:

“Der Mensch kann tun was er will. Er kann aber nicht wollen was er will.”

(“El ser humano puede hacer lo que quiere. Pero no puede escoger lo que quiere.”)

Curiosamente, la dopamina es una molécula pequeña, de sólo 22 átomos. Y no contiene ninguna motivación inherente a ella. Pero lo que consigue es activar los circuitos de la motivación con los que hemos nacido. Si una persona tiene en su cerebro una configuración neuronal adecuada para ser un líder, la dopamina le motivará a conseguir el liderazgo. Pero si la configuración es para ser un seguidor de un líder, la dopamina le motivará a complacer al líder. Si la configuración neuronal es la de un artista o un deportista, la liberación de dopamina en su cerebro le hará cambiar su comportamiento para conseguir serlo.

¿Qué hay de libertad en estos mecanismos innatos? ¿Podemos realmente elegir nuestras motivaciones? Esta será una de las preguntas a las que los neurocientíficos, psicólogos, filósofos y científicos en general tendrán que responder en el siglo XXI.

2.2. La interacción entre los Genes y el Ambiente en el comportamiento humano

El genoma humano consiste en aproximadamente 20.000 genes que contienen la información necesaria para formar las miles de proteínas que nuestro cuerpo necesita para funcionar y crecer. De cada uno de estos genes poseemos dos copias, una proviene de nuestra madre y la otra de nuestro padre. Y no todas las copias son iguales. Son muy similares, pero no idénticas. Son estas diferencias las que explican la diversidad humana que podemos observar incluso a simple vista.

¿Cómo es posible que a partir de un conjunto de genes y proteínas, pueda generarse una estructura tan compleja como el cerebro humano, con cien mil millones de células, denominadas “neuronas”? Si tenemos en cuenta que cada una de estas neuronas establece entre mil y diezmil contactos con otras neuronas (“sinopsis neuronales”), el número posible de conexiones y circuitos cerebrales excede el número de partículas elementales del universo. ¿Y cómo a partir de esta estructura tan compleja, puede generarse la actividad que da lugar al pensamiento y la consciencia, lo que denominamos “mente”?

De los más de 20.000 genes en nuestro genoma, alrededor de 6.000 son activos en nuestro cerebro, y producen proteínas que generan las estructuras del cerebro y consiguen que funcione correctamente. El proceso de formación del cerebro sigue una serie de pasos regulados por estos genes: primero, se establece la identidad de las regiones del cráneo (como adjudicar nombres y números a las “calles” en blanco del cerebro). Posteriormente, las células que dan lugar a las neuronas se desplazan hacia el interior de lo que es el cráneo y van tomando sus posiciones correspondientes. Finalmente, estas neuronas se conectan entre sí, formando el patrón inicial de conexiones neuronales. Una vez establecido este patrón inicial, el ambiente y nuestras experiencias personales van modificando este complejo entramado nervioso, para dar lugar a lo que es nuestro “yo”.

En realidad este proceso de modificación de las conexiones neuronales de nuestro cerebro se produce a lo largo de toda la vida, aunque con mayor intensidad durante los primeros años, constituyendo la base de nuestro aprendizaje.

Durante el siglo pasado, los científicos no conseguían ponerse de acuerdo sobre la importancia relativa que tenían los factores biológicos y genéticos respecto a los factores ambientales en la determinación de la personalidad. Los partidarios del “ambientalismo” proponían que el cerebro humano nacía en un estado virgen, sin programar, y por tanto todo lo que sucedía en la vida de la persona desde su nacimiento era el resultado de la experiencia y el aprendizaje. Por su parte, aquellas personas que apoyaban el determinismo genético consideraban que la personalidad individual, y por tanto el éxito en cualquier actividad deportiva o cultural, venía determinada principalmente por factores biológicos.

Hoy en día se considera que el comportamiento humano tiene tanto una base biológica (basada en los genes, que determinan el primer patrón neuronal básico, punto de partida del desarrollo del cerebro) como una base ambiental (basada en procesos de aprendizaje, experiencias vividas

y todo lo que captamos por nuestros sentidos desde que nacemos, que van modificando las conexiones neuronales existentes en el patrón básico, para adaptar nuestro comportamiento al entorno en el que vivimos y las necesidades que en él encontremos).

Estamos diseñados como un ascensor, con botones que están esperando a ser presionados para ponerse en movimiento. Pero no respondemos a todo tipo de experiencias. De la misma manera que un ascensor reacciona a un botón presionado pero ignora una orden de voz (al menos los ascensores habituales), estamos diseñados para responder a tipos específicos de experiencias e ignoramos el resto. La respuesta del genoma a estas experiencias es la de activar o desactivar un gen o varios, iniciando así todo tipo de procesos complejos. Esta influencia del ambiente sobre el genoma explica que dos gemelos con el mismo genoma no sean idénticos ni en apariencia ni en comportamiento: siguiendo con la analogía anterior, dos ascensores con la misma maquinaria pueden estar situados en distintos pisos porque en cada uno de ellos se presionaron distintos botones.

3. Bases biológicas de la cultura

3.1. Las neuronas que crearon la civilización

Cuando necesitamos realizar algún movimiento motor consciente, como por ejemplo extender la mano para coger un vaso sobre la mesa, hay un tipo determinado de neuronas que se disparan para poder conseguir este movimiento. Estas neuronas, conocidas desde hace unos 50 años, se denominan “neuronas motoras” o “motoneuronas”, y se encuentran en la parte frontal del cerebro. Recientemente se ha descubierto que dentro de estas motoneuronas hay un conjunto de ellas (alrededor del 20%) que se activan no sólo cuando nosotros realizamos un movimiento motor consciente, sino cuando vemos que alguien lo está haciendo. Se denominan “neuronas espejo”.

Las neuronas espejo se disparan no sólo cuando extendemos la mano para alcanzar un vaso sobre la mesa, sino también cuando vemos a alguien hacerlo. Es como si estas neuronas, se “identificaran” con la persona que estamos mirando y adoptaran su punto de vista. Es realmente como si estuvieran realizando una simulación en realidad virtual de la acción de la otra persona.¹⁵

¿Cuál es el sentido de la existencia de estas neuronas espejo? Evidentemente, deben estar involucradas en el mecanismo de imitación. Porque para imitar un movimiento, necesito que mi cerebro sea capaz de verlo desde el punto de vista de la persona que estoy imitando. Pero cuando observamos un movimiento (por ejemplo, el de extender la mano para alcanzar un vaso de agua), estamos extrayendo dos informaciones diferentes: 1- el objetivo que se pretende (agarrar algo) y 2- la intención detrás de ese objetivo (por ejemplo agarrar el vaso para beber agua, porque la otra persona está sedienta).

Ahora retrocedamos en el tiempo hasta hace unos 75.000 años. En ese momento, el hombre primitivo comenzó a desarrollar una serie de habilidades típicamente humanas, como son por ejemplo el uso de herramientas, el uso del fuego, la creación de refugios y, por supuesto, el lenguaje y la habilidad de interpretar el comportamiento del prójimo poniéndose en su lugar e imaginando lo que debía estar pensando. Y todo esto sucedió en un muy pequeño espacio de tiempo, a pesar de que todavía no habíamos alcanzado el tamaño del cerebro que tenemos hoy día. Se ha sugerido que este acontecimiento tan rápido e inesperado fue debido a la aparición en nuestro cerebro de un sistema de neuronas espejo que nos permitieron imitar y emular las acciones de nuestro prójimo. De esta manera, cuando algún miembro del grupo realizaba un descubrimiento accidental, como por ejemplo el descubrimiento del fuego, o un determinado tipo de herramienta, este nuevo conocimiento no se extinguía con la muerte de su poseedor, sino que se extendió rápidamente, o bien horizontalmente en el espacio entre todos los miembros del grupo, o bien verticalmente, transmitido a las siguientes generaciones. Esta es la base de lo que denominamos “cultura”, y la base de la civilización.

Pero existe otro tipo de neuronas espejo. Además de las neuronas espejo para movimientos motores, existen otras neuronas motoras para la percepción. Si alguien toca mi mano, las neuronas de la corteza somatosensorial del cerebro disparan un impulso nervioso con esta información (la de ser tocado). Pero estas mismas neuronas dispararán el mismo impulso nervioso si simplemente veo a alguien ser tocado. Es empatía neuronal.

Ahora la pregunta es: si cuando veo otra persona que es tocada hay una serie de neuronas en mi corteza somatosensorial que se activan... ¿por qué no se confunde mi cerebro y me hace pensar que yo también estoy siendo tocado? Simplemente porque los receptores de mi piel encargados de sentir la sensación de ser tocado, al no ser activados (no hay un contacto real), envían una señal al cerebro para decirle que no debe preocuparse, que la sensación de ser tocado es una ilusión. Y por tanto nuestro cerebro no interpreta las señales de las neuronas espejo como “verdaderas”. Curiosamente, en el caso de las personas que por un accidente o de nacimiento no tienen el brazo, así como en el caso de anestesiar una de nuestras manos, esta señal inhibitoria por parte de los receptores sensoriales de la mano no existe. En estos casos, si vemos a alguien

siendo tocado, por esta empatía neuronal descrita previamente, sentimos como si nuestra propia mano estuviera siendo tocada.

El sistema de neuronas espejo nos permite por tanto no sólo aprender de lo que vemos dando lugar así a una cultura y a una sociedad, sino también a experimentar empatía con los demás, con todas las consecuencias a nivel de comportamiento que este sentimiento pueda tener.

3.2. Sinestesia, cerebro y arte

La sinestesia es en literatura, pero también en neurología, la mezcla de varios sentidos diferentes. Un sinestésico puede “oír colores”, “ver sonidos” o incluso percibir sensaciones gustativas al tocar un objeto con una textura determinada. No se trata de que “asocie” o tenga la sensación de sentirlo, sino que lo siente realmente.

Es pues un fenómeno especial de percepción sensorial que se da en algunas personas. Hay quienes, por ejemplo, cuando ven un número, lo ven coloreado (cuando en realidad no lo está). El cinco es azul, el siete es amarillo. A veces es una nota musical la que asocian a un determinado color. Do es azul, Fa es verde, etc... En el resto de sus habilidades cognitivas no tienen ningún problema. Una de cada 2.000 personas mezclan los cinco sentidos en determinadas circunstancias. La sinestesia fue descubierta por Francis Galton en el siglo XIX, que también observó que esta característica se presenta con frecuencia asociada en familias, lo cual significa que tiene una base genética, ya que los miembros de una familia comparten entre sí unos genes comunes. Además, y esto es más intrigante todavía, la sinestesia es ocho veces más común entre artistas, poetas, novelistas y personas creativas en general que en la población en general. ¿Por qué?

Vilayanur Ramachandran, de la Universidad de California, ha estado investigando sobre este fenómeno y ha encontrado que el área cerebral responsable de los colores y el área de los números son contiguas en una región del cerebro denominada Giro Fusiforme, en el lóbulo temporal (parte inferior del cerebro). Su teoría es que esta proximidad física provoca en algunos casos “cortocircuitos” neuronales, a través de los cuales las fibras de las neuronas encargadas de los números y los colores se entrecruzan, dando lugar a la sinestesia. ¿Y por qué ocurren estos “cortocircuitos”? Dado que probablemente existe un origen genético en la sinestesia, existe por tanto un gen, o una mutación en un gen, que causa estos entrecruzamientos anormales o predispone a ellos. Si los cortocircuitos se dan entre el área de los números y la del color, se obtiene sinestesia de números y colores. Si se dan entre el área de los tonos musicales y la del color, se obtiene sinestesia música-colores.

Pero si una persona posee un gen que predispone a los cortocircuitos entre regiones del cerebro, que normalmente deberían ser independientes, ¿qué sucede? Pensemos en los artistas, escritores y poetas. ¿Qué tienen en común? La capacidad de realizar metáforas impensables.

La sinestesia como recurso literario ha sido y es ampliamente utilizada. Especialmente popular en el barroco, fueron los poetas franceses quienes la pusieron de moda en la lírica. Los poetas modernistas como Rubén Darío hablaban de sonoro marfil o de dulces azules, pero es Juan Ramón Jiménez quien la emplea con mayor asiduidad y perfección, al que seguirán después los poetas del 27:

“Es de oro el silencio. La tarde es de cristales azules” - Hora inmensa

“En el cénit azul, una caricia rosa!” - Elegías lamentables

Si por la influencia de un determinado gen o cambio en un determinado gen, el cerebro de una persona tiene una mayor probabilidad de sufrir “cortocircuitos” entre los distintos módulos, además de presentar sinestesia, en esta persona se creará una mayor tendencia al pensamiento

metafórico y la creatividad. Es por tanto lógico que la sinestesia sea ocho veces más común entre artistas, poetas y escritores.

Un último ejemplo, proporcionado por el Dr. Ramachandran, que demuestra cómo todos tenemos algo de sinestésicos, y por tanto todos somos, en mayor o menor medida, capaces de la creatividad y el pensamiento metafórico que caracteriza al arte. En la siguiente figura, se muestran dos objetos. Supongamos que tenemos que darle nombre a cada uno de estos objetos, y tenemos que elegir entre llamarlos Buba o Kike. ¿Qué nombre le daría a cada una de las figuras?

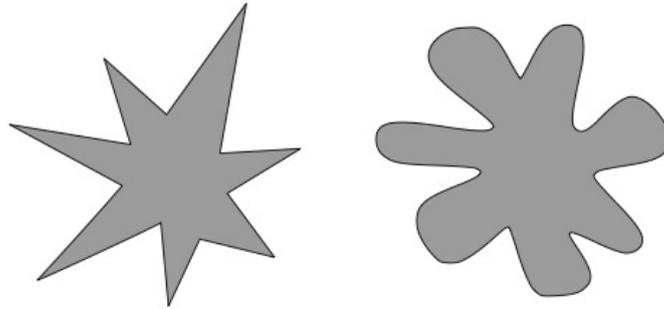


Fig. 3: Sinestesia¹⁶

El 99% de las personas nombran Buba a la figura redondeada y Kike a la figura quebrada. ¿Por qué es así? Porque inconscientemente, el sonido de la palabra “Kike” (cuando la pronunciamos, realizamos dos expiraciones bruscas de aire por medio de cierres sucesivos de la laringe) imita los cambios bruscos en los ángulos y el perfil quebrado de la figura de la derecha.

Todos hemos experimentado en alguna ocasión la asociación inconsciente entre nombres y formas. Pensamos que cierto nombre queda mejor para un determinado color, para una determinada forma. La base de esta asociación puede estar en la capacidad sinestésica de nuestro cerebro, ya que asociamos el sonido producido al pronunciar el nombre con la forma que estamos visualizando. Muy probablemente existe una base genética que predetermina que ciertas personas sean más capaces de realizar este tipo de asociación que otras. Una base genética para la creación artística.

Sabemos que este tipo de asociaciones tienen lugar en el giro fusiforme porque cuando una persona lo tiene dañado, es incapaz de realizar esta asociación de palabras “Kike” y “Buba” a las figuras mostradas. No sólo eso, sino que tampoco es capaz de realizar metáforas ni entenderlas. Por ejemplo, si se le dice “No es oro todo lo que reluce”, esta persona dirá que “claramente, si es metálico y brilla, no tiene por qué ser oro, hay otros metales con las mismas características”. Pierden por completo el sentido metafórico de la expresión.

El giro fusiforme, una región donde se cruzan la visión, el oído y el tacto, es ocho veces más grande en humanos que en otros primates. Una gran diferencia que probablemente sea la base de muchas características únicamente humanas, como son la abstracción, la metáfora y la creatividad.

Las grandes preguntas que los filósofos se han estado planteando durante siglos podemos analizarlas hoy en día examinando esta región con técnicas de neuroimagen, tanto en personas sanas como en pacientes con daños en el giro fusiforme. Si además añadimos las posibilidades que los estudios de genómica pueden ofrecer para descubrir los genes causantes de estas alteraciones, el futuro de la comprensión del arte y la cultura se presenta muy interesante.

4. Bases biológicas del deporte

4.1. ¿Un campeón nace o se hace?

Federico Martín Bahamontes está considerado como uno de los mejores escaladores sobre una bicicleta de la historia. A los diecisiete años, Bahamontes comenzó a trabajar como carpintero sin mucha suerte. Dentro del deporte, aunque le gustaba la práctica del fútbol, y no lo hacía mal, un día sus compañeros le empujaron a que se comprara una bicicleta de segunda mano y les acompañara en algunas excursiones ciclistas. La bicicleta, además, le era de gran utilidad para trasladar fruta de un lado a otro, poderla vender y obtener algún dinero. En Toledo, había una cuesta muy empinada conocida como Cristo de la Luz, donde Bahamontes desafiaba a sus amigos y demostraba su facilidad sobre los pedales. Sin embargo, en un reconocimiento médico como consecuencia de haber sufrido unas fiebres tifoideas, un médico le detectó una insuficiencia torácica que no le presagiaba un buen porvenir.

Su aparición en el profesionalismo (si se puede realmente denominar “profesionalismo”) la realizó en la Vuelta a Asturias de 1953, pagando de su bolsillo la inscripción. Al no contar con medios económicos suficientes, se trasladó en bicicleta a las tierras del norte, recorriendo 700 kilómetros en tres días para poder participar en aquella competición. Hasta que llegó el Tour de 1959, el suyo, y el primero que ganó un español.

Todas las naciones del mundo tienen historias similares, historias de portentosos atletas que han surgido aparentemente de la nada. Pero... ¿surgen realmente estos atletas de la nada? ¿cómo pueden explicarse las increíbles hazañas deportivas de la historia de la humanidad? ¿existe alguna base biológica que pueda explicar el por qué hay personas que destacan en un deporte, mientras que otras no, a pesar de años de entrenamiento?

La diversidad del rendimiento deportivo en humanos está determinado por una serie de factores, tanto biológicos como ambientales, que desarrollaremos más adelante...

Estos factores han sido determinados en gran parte por la Selección Natural actuando sobre el ser humano durante cientos de miles de años de evolución, de la misma manera que lo ha hecho en el resto de vertebrados. En el ser humano, parece ser que existe un amplio abanico de posibilidades en cuanto a las capacidades físico-deportivas, desde un rendimiento aceptable en múltiples situaciones, hasta un excelente rendimiento en una capacidad física determinada (por ejemplo, en velocidad), pero con un rendimiento muy bajo en el resto de capacidades (por ejemplo resistencia).

Esta característica se observa claramente en los atletas de decatión, los cuales deben demostrar su capacidad en pruebas con requerimientos físicos muy diferentes. Se ha observado que cuanto mayor es en ellos el rendimiento en las pruebas de 100 m, 110 m vallas, lanzamiento de peso y salto de longitud (que necesitan potencia muscular explosiva, basado en fibras musculares rápidas, aunque fácilmente fatigables), menor es el rendimiento en la carrera de 1.500 m (que requiere fibras musculares resistentes a la fatiga, aunque sean lentas).

¿Podemos determinar la base genética que determina nuestras capacidades deportivas? ¿Podemos decir si una persona recién nacida tiene una predisposición genética para destacar en una determinada disciplina deportiva, por ejemplo en las carreras de fondo o, alternativamente, en las carreras de velocidad? Recientes estudios han mostrado que las diferencias en el rendimiento deportivo entre diferentes personas están causadas en alrededor de un 50% por factores genéticos, lo cual nos debería permitir poder identificar estos factores. Sin embargo, la identificación de los genes responsables de tales características es difícil. Básicamente porque es muy probable que no exista un único gen que contribuya de una manera determinante al rendimiento deportivo. La última lista de genes candidatos a influir en el rendimiento deportivo incluye a 187 genes relacionados de alguna manera con dicho rendimiento¹⁷, y es muy probable que el número siga aumentando, debido al incremento exponencial de estudios en genes

candidatos a influir en el rendimiento deportivo. Sin embargo, algunos de estos genes candidatos o bien se han encontrado sólo en determinadas poblaciones humanas (y no en otras poblaciones diferentes), o bien se refieren a características que indirectamente afectan al rendimiento deportivo (por ejemplo aquellos que determinan los niveles de grasas en general y colesterol en particular en el cuerpo humano). Es probable por tanto que el efecto real de estos genes en el rendimiento sea seguramente mínimo.

4.2. Factores que influyen en la práctica deportiva

Com se ha comentado anteriormente, en la práctica deportiva influyen muy diferentes tipos de factores, pero tres de ellos merecen una especial atención: los genéticos, los psicológicos y los socioculturales. En este documento, dado su propósito, destacaremos solamente unas pinceladas de los dos últimos, desarrollando más ampliamente los genéticos

Factores genéticos.

Los genes con los que nacemos constituyen las instrucciones a partir de las cuales se generarán nuestro organismo. Y aunque cada tipo de actividad deportiva puede diferir en las características necesarias para destacar en ella, todas coinciden en la necesidad de coordinar perfectamente las capacidades físicas y mentales necesarias para su práctica.

De los alrededor de 20.000 genes que contienen el genoma humano, se han identificado varios asociados con las capacidades fisiológicas y cognitivas relacionadas con la excelencia en la práctica deportiva. Uno de los genes candidatos en esta lista podría explicar en parte la predisposición genética a deportes en los que se necesita fibras musculares rápidas frente a los que necesitan fibras musculares más resistentes al esfuerzo físico, aunque también más lentas. Es el gen ACTN3.

Para entender el papel del gen ACTN3 en la excelencia deportiva, es necesario saber que existen dos tipos de fibras musculares, las de tipo I (de contracción lenta) y las de tipo II (de contracción rápida). Las fibras musculares de tipo II son menos eficientes en el uso de la energía, pero son más rápidas y capaces de generar una mayor fuerza muscular. El gen ACTN3 produce una proteína (*Alfa-Actinina-3*) que se encuentra únicamente en estas fibras tipo II de contracción rápida, ayudando a que la contracción sea más eficaz. Pero en algunas personas se observa un cambio en la estructura de este gen que le impide producir dicha proteína (cambio que se denomina "variante X"). Como cada uno de nosotros poseemos dos copias del gen ACTN3 (uno procedente del padre y el otro de la madre), o bien las dos copias presentan esta versión inactiva del gen (individuos XX), o bien las dos copias de la versión activa (individuos RR), o bien una de cada (individuos RX). Los individuos que han recibido al menos una copia de la variante activa R (individuos RR y RX) de uno de sus progenitores son capaces de producir la proteína *Alfa-Actinina-3*, mientras que los individuos XX no. A nivel deportivo, se ha observado que las combinaciones RR y RX son beneficiosas para deportistas que necesitan potencia y rapidez en sus músculos, mientras que la combinación XX no lo es: entre los profesionales de los deportes en los que se requiere velocidad y potencia muscular, prácticamente no hay deportistas sin la variante activa "R" (individuos XX). Sin embargo, el número de deportistas XX aumenta progresivamente en los atletas especializados en deportes de resistencia (Figura 6). Un reciente estudio mostró que de 429 deportistas de elite, todos ellos poseían la forma activa del gen, es decir, poseen en sus fibras musculares la proteína *Alfa-Actinina-3*. En conclusión, la variante activa del gen ACTN3 (variante R) se encuentra asociada con la excelencia deportiva en aquellos deportes donde la fuerza y la rapidez en la contracción muscular son necesarias.

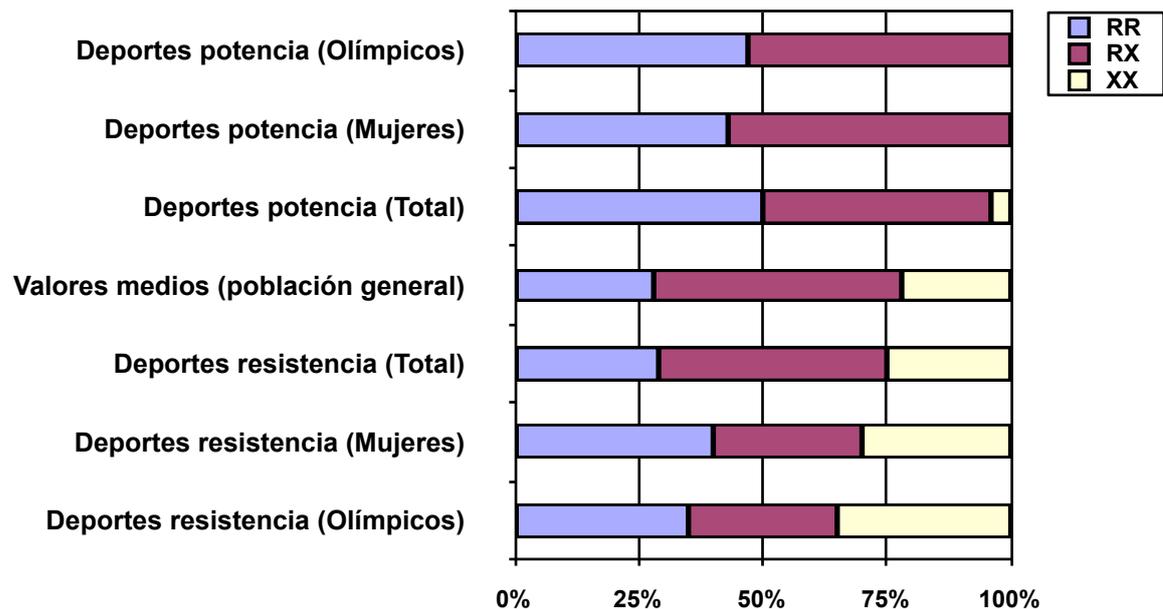


Figura 4: Frecuencia de las tres posibles variantes del gen ACTN3 entre atletas profesionales dedicados a deportes de potencia y resistencia, comparados con la población general (Yang y colaboradores: ACTN3 genotype is associated with human elite athletic performance. Am J Hum Genet 2003; 73: 627–631)

Factores ambientales: el entrenamiento y la alimentación.

Parece claro, por tanto, que algunas personas tienen unas características genéticas innatas que les permiten destacar en el deporte. Pero por supuesto, para llegar a ser un deportista de elite, se necesita entrenamiento y otros factores no genéticos, como por ejemplo la nutrición. La variante R del gen ACTN3 únicamente proporciona la maquinaria idónea para un rendimiento óptimo.

Los efectos del entrenamiento en el rendimiento deportivo son claros: los tiempos record de la maratón femenina han descendido en más de una hora desde los años sesenta, debido en gran parte a la mejora de las técnicas de entrenamiento. Simon y Chase, en un trabajo ya clásico de 1973¹⁸, propusieron la “regla de los 10 años”, con la cual postulaban que 10 años de entrenamiento es el mínimo tiempo requerido para llegar a ser un experto tanto en el deporte como en otros campos (incluyendo las matemáticas, el ajedrez, la natación y el tenis). Uno de los efectos del entrenamiento es el cambio en la proporción de fibras musculares de tipo I o de tipo II: se ha observado que aquellos deportistas que requieren una mayor resistencia muscular (como por ejemplo los corredores de maratones) poseen una mayor concentración (hasta el 80%) de fibras musculares de tipo I, es decir, de fibras lentas (aunque más eficientes). Por el contrario, deportistas que destacan en disciplinas que requieren una mayor velocidad en la contracción (como por ejemplo los atletas especializados en distancias cortas) tienen una mayor concentración de fibras de tipo II (fibras de contracción rápida y potente). En estos deportistas, y debido al aumento en la concentración de fibras tipo II, mayor será todavía el efecto de la variante activa del gen ACTN3.

La influencia de la nutrición en el rendimiento deportivo se puede observar ya incluso antes de que el futuro deportista nazca: el peso en el momento del nacimiento (determinado no sólo por la genética individual sino también por la alimentación de la madre) está asociado a algunas características deportivas (como por ejemplo la fuerza en la mano). Además, gran parte de las características genéticas que influyen en el rendimiento deportivo se encuentran en genes relacionados de alguna manera con el procesamiento de nutrientes y la adaptación del metabolismo individual a la dieta. Genes relacionados con procesos biológicos tales como el uso

y producción de la energía, la aportación de oxígenos a los tejidos, el metabolismo de las grasas y el metabolismo oxidativo, entre otros.

Existen hoy en día tests genéticos que, a través de la tecnología de secuenciación del ADN, permiten leer dichos genes y utilizar esa información para proporcionar una dieta adecuada que permita optimizar el rendimiento deportivo. Los resultados de este test, una vez interpretados por un experto en genómica nutricional, son una poderosa herramienta para aquellos atletas de elite cuyo metabolismo se encuentra trabajando a un máximo relativo, pero que habitualmente no es el máximo al que pueden llegar (máximo potencial). A través del análisis de un conjunto de biomarcadores metabólicos, pueden determinarse los requerimientos nutricionales individuales que permitan ampliar este máximo a nuevos valores, hasta alcanzar su pico potencial.

Así mismo, gracias al conocimiento de los genes que determinan otras características como el rendimiento muscular, la tendencia a las lesiones (especialmente las relacionadas con los tendones y procesos inflamatorios) y la velocidad de la contracción muscular, entre otras, es posible la adaptación del entrenamiento a los requerimientos fisiológicos, optimizándolo y reduciendo la posibilidad de sufrir una lesión.

Factores psicológicos

Es evidente que existen factores psicológicos asociados al rendimiento deportivo. Estos factores pueden dividirse en factores psicológicos necesarios para la *adquisición* de las habilidades correspondientes, y factores psicológicos necesarios para la *manifestación* de las habilidades adquiridas. Aunque todavía no están claros los mecanismos a través de los cuales se realiza la contribución de estos factores, casos como el de Diane Van Deren pueden ayudarnos a entenderlos mejor.

Factores socioculturales

La importancia cultural que se otorga a un determinado deporte es también un factor que influye en la práctica deportiva, puesto que refuerza dicha práctica dándole una nueva dimensión social. Eso puede observarse, por ejemplo, en Canadá donde los jugadores de hockey sobre hielo son tratados como héroes; ello hace que sea un país en el que hay 3 veces más niños jugando al hockey sobre hielo que en otros países a las mismas latitudes.

Para llegar a ser un deportista de elite, se necesita de todos y cada uno de estos factores. Ninguno es suficiente por sí sólo; es la adecuada combinación de ellos lo que favorece, en cada caso, llegar a unos óptimos. Es necesaria una genética que proporcione las bases fisiológicas adecuadas para el deporte y proporcione lo que se denomina un "talento" natural, pero debe ir acompañada de un buen entrenamiento. Además, necesitaremos los genes adecuados que nos proporcionen una agilidad mental suficiente para coordinar y ejecutar movimientos complejos. Necesitaremos coordinar nuestros propios movimientos, pero también tendremos que poder prever y anticipar los movimientos de los contrarios (en caso de deportes de competición). Finalmente, también será necesario poseer una motivación mental adecuada para llevar a cabo largos y arduos años de entrenamiento y, si hay un buen reconocimiento social, ello potenciará aún más las posibilidades.

4.3. Biología de la afición deportiva

Para disfrutar un partido, conviene no ser muy optimista

La Dra. Silvia Knobloch-Westerwick analizó en el 2006 los sentimientos de los aficionados de dos equipos enfrentados en un partido de fútbol americano, mientras estos miraban el partido por la televisión. Encontró que los fans del equipo que al final del tiempo reglamentario ganaron el encuentro y que, en algún momento, pensaron que su equipo iba a perder, eran los que más positivamente valoraron *a posteriori* dicho partido. Es decir, encontraron que las emociones negativas que se desarrollan durante el encuentro juegan un papel muy importante en la manera en la que disfrutamos del espectáculo.

En el caso del encuentro analizado, los dos equipos estuvieron muy igualados durante todo el encuentro, favoreciendo la diversidad de sensaciones de los diferentes fans. Durante el tiempo de juego y a intervalos regulares, los aficionados debían ir anotando qué les parecía lo que habían visto hasta entonces del juego, junto con su estado de ánimo (positivo o negativo) y las posibilidades que ellos estimaban que tenía su equipo de ganar.

Al final del partido, el estudio mostró que los sentimientos positivos y negativos durante el partido tienen consecuencias completamente diferentes:

- Los sentimientos positivos (“Mi equipo va a ganar!”) son los que más contribuyen al suspense durante el juego.
- Los sentimientos negativos (“No tenemos nada que hacer, vamos a perder...”.) son los que ponen al espectador en un estado de tensión y nerviosismo, que después se convierte en euforia si su equipo es el ganador.

Antes de este estudio, se pensaba que las emociones positivas y negativas se contrarrestaban porque estaban en el mismo plano, eran equivalentes. Pero tras los resultados aquí mostrados, se observa que las emociones positivas y las emociones negativas durante la visualización de un partido actúan a nivel mental de una manera totalmente independiente, contribuyendo ambas a la sensación de disfrute global que se tiene al final del juego. Básicamente, el entretenimiento no ha de ser algo divertido y placentero, sino que para que realmente un espectador salga plenamente satisfecho del encuentro, tiene que haber sufrido en parte.

Por supuesto, para poder generar estas emociones positivas y negativas, es condición *sine qua non* el apoyar a uno de los dos equipos. Aquellas personas que no mostraron preferencia por la victoria de ninguno de los dos equipos no mostraron los niveles de satisfacción con el encuentro que mostraron aquellos aficionados entregados a uno de los dos equipos. Pero sin embargo, dentro de este último grupo, la intensidad en la entrega al equipo no mostró ninguna relación con el grado de emoción que se sintió después del juego.

En conclusión, que su equipo gane por supuesto ayuda a que disfrute del partido. Pero no vale tener clara la victoria. Un cierto grado de sufrimiento durante el encuentro, generador de sentimientos negativos, es muy importante a la hora de disfrutar de un partido. “Suspense”, es el ingrediente básico para hacer atractivo un espectáculo. Algo que en otros mundos ya se conocía (como por ejemplo en el mundo del cine), pero que no parecía tan claro en el mundo del deporte.

5. Reflexiones sobre el futuro de la cultura y el deporte

5.1. El límite de la creatividad

La creatividad es el corazón de la cultura, y en cierta manera del deporte entendido como arte. La creatividad resuelve problemas y dirige la innovación hacia nuevos campos y áreas. La necesidad que poseemos los seres humanos de comunicar nuestros sentimientos y pensamientos a través de la expresión artística surge por medio de nuestro impulso creativo.

Sin embargo, según Stefan Leijnen y Liane Gabora de la Universidad de British Columbia en Canadá. la innovación creativa sólo puede extenderse en la sociedad si existen personas que adoptan las nuevas ideas e innovaciones. Este tipo de personas, básicamente imitadores, juegan un papel muy importante en nuestra sociedad, siendo como un tipo de memoria que almacena los resultados de la actividad creativa de otras personas, y las hace disponibles para subsiguientes generaciones. Pero claramente, no podemos ser todos creadores e imitadores al mismo tiempo. Por tanto, ¿cuánta creatividad necesita una sociedad para optimizar la evolución de sus ideas, de su arte, de su cultura en general?

Stefan Leijnen y Liane Gabora crearon un modelo computacional que simulaba la manera en que las ideas son creadas, son divulgadas y finalmente evolucionan en una sociedad. En un primer supuesto en el que todos los individuos de la sociedad podían crear e imitar, observaron que la mejor situación creativa para una sociedad se da cuando sus miembros pasan menos de la mitad de su tiempo creando, y el resto imitando.

¿Qué implicaciones pueden tener estos resultados para la sociedad humana actual?

Según los autores del estudio, los resultados sugieren que deberíamos pasar menos del 50% de nuestro tiempo siendo creativos, si queremos optimizar el beneficio de nuestras ideas en la sociedad. El problema de este estudio es que no sabemos realmente qué significa ser creativo y el tiempo que ocupamos en actividades creativas, y como muchas de las actividades cotidianas, como puede ser por ejemplo el comer, ya llevan implicadas en cierta manera la creatividad y la imitación (por ejemplo para cocinar un nuevo plato basándonos en una receta ya conocida), podría ser que fuera imposible llegar a un 50% de creatividad, aunque lo intentáramos.

Finalmente, sería posible que este límite del 50% no fuera consciente, sino un límite subconsciente basado en nuestras capacidades psicológicas de creatividad e imitación. Este límite subconsciente habría sido grabado en nuestros genes y nuestra cultura a través de la Selección Natural. Es decir, aquellas sociedades humanas que impusieron este límite biológico a la capacidad creativa han conseguido sobrevivir hasta nuestros tiempos, y por tanto hemos heredado sus genes de limitación creativa.

5.2. La moderna visión del genio

Durante siglos se ha pensado que el genio creativo era una característica divina. Un regalo divino que algunas personas poseían y les permitía crear obras y hazañas que ninguna otra persona había realizado hasta entonces. Aunque en cierta manera permanece este concepto en la sociedad actual, siendo algunos genios todavía venerados casi religiosamente, hoy día gracias a la comprensión de los mecanismos biológicos que guían la creatividad, el talento se ve de una manera diferente. En la visión actual del genio, las habilidades precoces de Wolfgang Amadeus Mozart no eran el resultado de un regalo divino e innato, sino simplemente el resultado de una extraordinaria habilidad para concentrarse durante largos periodos de tiempo y de un padre obstinado en que mejorara su técnica musical. Mozart era un buen músico ya a una edad temprana, pero nunca hubiera destacado entre los intérpretes musicales actuales.

Según David Brooks, y basándonos en lo dicho anteriormente, el genio es por tanto práctica, práctica y más práctica. Los mejores artistas son aquellos que pasan más horas practicando su arte. Esta idea está basada en recientes investigaciones por parte de KA Ericsson y colaboradores, cuyos resultados se han plasmado en dos libros, "The Talent Code" (<http://thetalentcode.com>), escrito por Daniel Coyle, y "Talent Is Overrated: What Really Separates World-Class Performers from Everybody Else" by Geoff Colvin.

Siguiendo a Daniel Coyle, un genio se crea a base de una serie de pasos básicos: a partir de una persona con una cierta facilidad o predisposición, por ejemplo a la escritura o al tenis, proporcionarle un modelo a seguir con el cual ella se pueda identificar. De esta manera es capaz de imaginar su propio futuro, lo cual sirve de motivación. Siendo así, en el caso de la persona escritora, que comienza leer y practicar la escritura, creando novelas que al principio no tienen gran valor, o en el caso de la tenista, que comienza jugar y entrenar. Su aprendizaje inicial es lento y difícil. El objetivo es centrarse en la técnica, para que así, de esta manera, el cerebro pueda automatizar un proceso (que al principio no es excesivamente bueno) de la manera más correcta posible. Así, gracias también a la ayuda de maestros en sus respectivos artes, nuestra escritora puede resolver rápidamente problemas a los que se enfrenta al escribir una novela (como por ejemplo cómo describir un personaje) y nuestra tenista puede devolver pelotas fuertes sin problemas. Se graban y automatizan en su cerebro las soluciones a problemas frecuentes con los que tiene que lidiar más adelante.

Sus características principales no son una capacidad genial de escribir o jugar al tenis, sino la habilidad de desarrollar una rutina de práctica y ensayo deliberado, extenuante y aburrida. Para conseguir un genio sólo se necesita por tanto generar en alguien una necesidad exagerada de éxito y la ambición correspondiente. Estas dos características generan el deseo de practicar una y otra vez. Y con la práctica llegará el talento.

Pero sin embargo, desde el punto de vista de las bases biológicas de la cultura y el deporte, existen objeciones a este razonamiento. Primero, ¿cómo podemos motivar a alguien a hacer algo? Tal y como hemos visto, las motivaciones humanas son procesos normalmente subconscientes, que dependen del balance entre neurotransmisores en el cerebro, y en última instancia de los genes encargados de establecer dicho balance y los efectos de los neurotransmisores en la personalidad. Por tanto, no se puede introducir la ambición en una persona así, sin más. La ambición debe surgir de dentro, en muchas ocasiones generada por los factores innatos e inherentes a la biología de la persona. No sólo desde un punto de vista únicamente psicológico, sino también desde el punto de vista físico, ya que aquellas actividades físicas que podamos realizar con más facilidad, serán las que nos ayudarán a mantener la motivación innata con la que hemos nacido.

Nuestro genoma determinará por tanto aquellas actividades que nos interesarán lo suficiente para motivarnos a practicarlas y en las que podamos llegar a convertirnos en genios y expertos.

5.3. ¿Qué nos trae el futuro?

¿Tests Genéticos para el deporte y el arte?

Ya existen en el mercado empresas que "leen" y proporcionan a sus clientes la información genética que poseen respecto no sólo a la predisposición a enfermedades como diabetes o diversos tipos de cáncer, sino también a características físicas tan sencillas como pueden ser la calvicie o el color de ojos, y otras características más complejas, como por ejemplo la longevidad y la inteligencia. Junto con esta información, es común proporcionar sugerencias para compensar de alguna manera el posible efecto negativo que puedan tener las variantes encontradas en el material genético de la persona analizada. Con frecuencia se encuentra el gen ACTN3 entre los

genes asociados al rendimiento deportivo, así como el estudio de otros genes asociados a la capacidad intelectual o de aprendizaje. Según aseguran las empresas que comercializan estos tests, la información obtenida permitiría centrar a un niño en la actividad que mejor encaja con sus características innatas, para ayudarle a ser “el mejor atleta que ha sido destinado a ser”.

Sin embargo no están claros los beneficios que este tipo de análisis pueden tener sobre una persona. Uno de los problemas que frecuentemente se plantean es que la predisposición genética a una determinada enfermedad o característica depende normalmente de varios genes que interactúan entre sí, además de otros factores ambientales como el entrenamiento o la nutrición. De hecho, en el caso del rendimiento deportivo, según pasan los años, aumenta el número de genes descubiertos que de alguna manera influyen en esta característica (Figura 7).

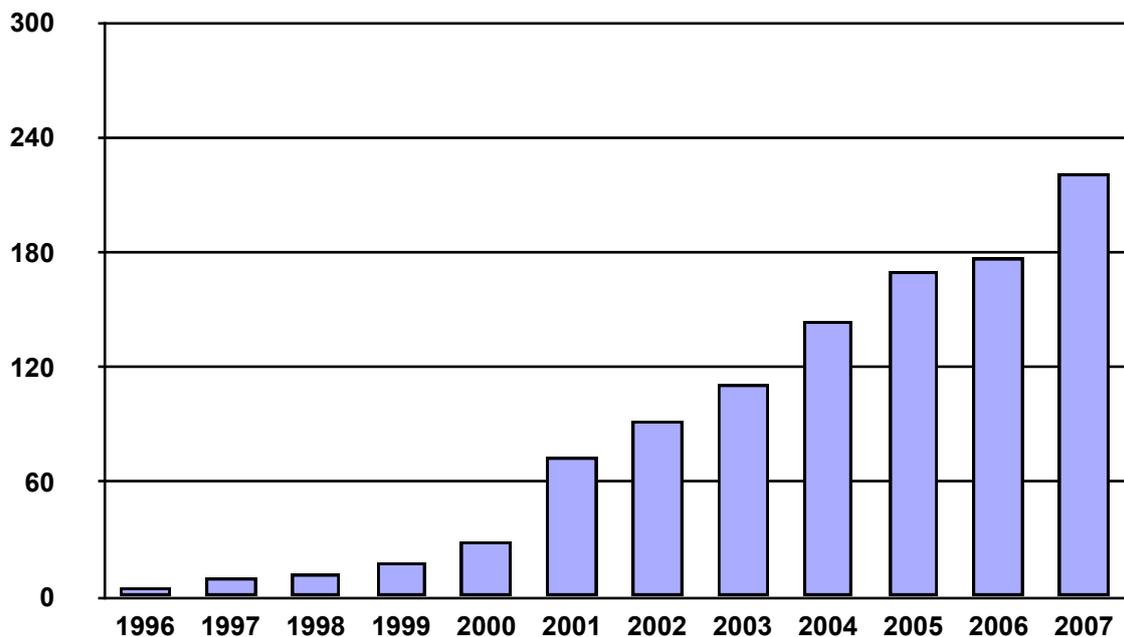


Figura 5: Número de genes descubiertos en el genoma humano entre 1996 y 2007 y que están presuntamente asociados con el rendimiento deportivo.¹⁹

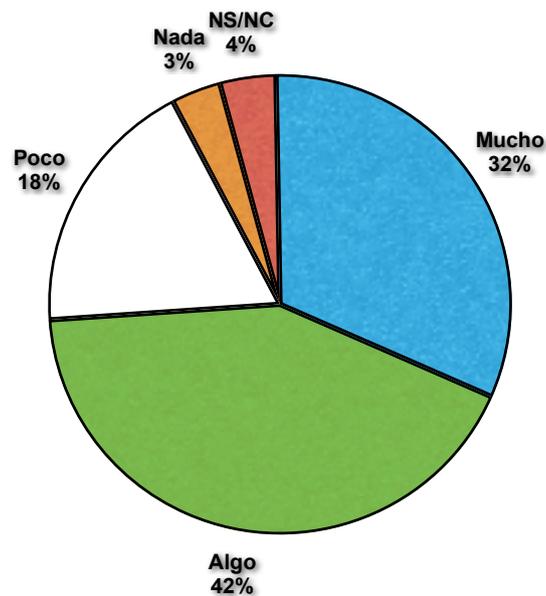
Un segundo problema que se plantea es el de la utilidad que esta información pueda tener para el público en general y la capacidad de comprensión de los resultados de los tests genéticos por parte de la sociedad. Aunque es cierto que a la gran mayoría de los padres les gustaría saber, a través de un test genético, en qué tipo de deporte o arte está su hijo predispuesto a triunfar, la pregunta es qué importancia darían al test en la educación de su hijo, y si serían conscientes de los riesgos y limitaciones. Este tipo de tests puede ser muy importante para definir el entrenamiento óptimo de un deportista de elite, pero difícilmente podrá adivinar si un niño triunfará en un determinado deporte u otro. En cambio, sí que puede ser un dato más para determinar qué tipo de actividad puede ajustarse mejor a él. A fin de cuentas, la facilidad para llevar a cabo una determinada actividad permitirá mantener la motivación, que tan importante es para el entrenamiento y el desarrollo de las habilidades motoras que implica una actividad deportiva.

Con el objetivo de responder a estas preguntas, se ha hecho un estudio²⁰ basado en una encuesta con más de 1000 voluntarios, en la cual se realizaban varias preguntas sobre tests genéticos, su valor predictivo, el concepto que tenían de ellos y el uso que le darían. En las siguientes páginas se muestran por primera vez los resultados de esta encuesta, innovadora en su campo.

5.4 Tests genéticos: una encuesta social

En esta encuesta han participado un total de 1.120 personas (un 63% de mujeres y un 37% de hombres), de edades entre los 18 y los 70 años, homogéneamente distribuidas. Una gran mayoría de ellos (un 94%) eran conscientes de que su aspecto físico, su inteligencia o su salud son características basadas en sus genes. De la misma manera, un 92% conocían las palabras “tests genéticos” y su significado (aunque de ellos, un 20% no eran excesivamente familiares con dicho término).

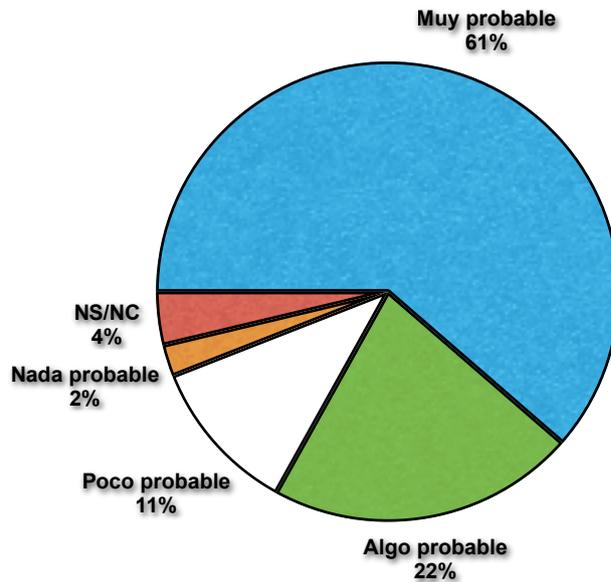
Pregunta 1 - ¿Le resulta familiar el término “Test Genético”?



Dentro de estos grupos, y de manera sorprendente, de los que conocían mucho o algo los tests genéticos, un 70% los consideraban como algo positivo para detectar enfermedades posibles, mientras que en los grupos que desconocían totalmente o en gran medida lo que eran los tests genéticos lo que los consideraban como algo bueno llegaban al 80%.

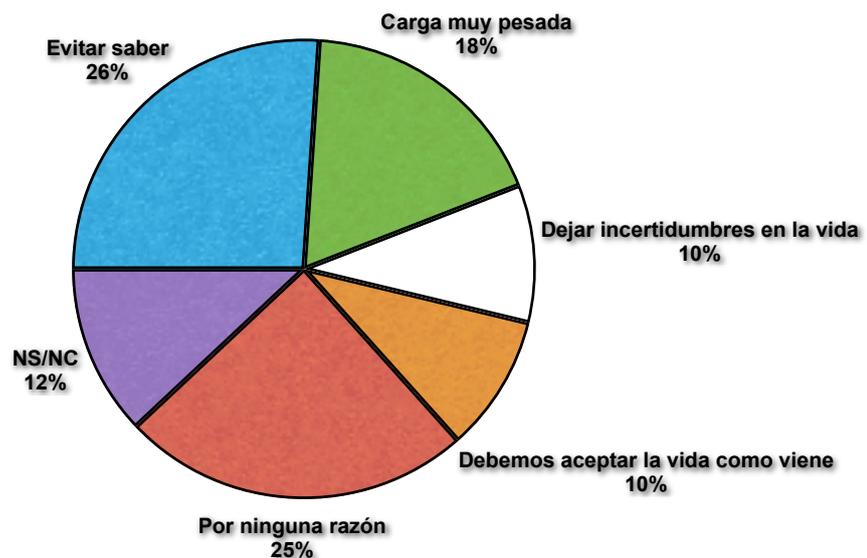
Pregunta 2 - ¿Con que probabilidad se haría un test genético, con el objetivo de descubrir posibles enfermedades futuras?

Respecto a la pregunta de si se haría un test genético, con el objetivo de descubrir posibles enfermedades futuras, más de la mitad de los encuestados considerarían esta opción (y un 20% de ellos lo harían incluso si no hubiera tratamiento posible).



Pregunta 3 - ¿Por qué razón NO se haría un test genético, si así lo decidiera?

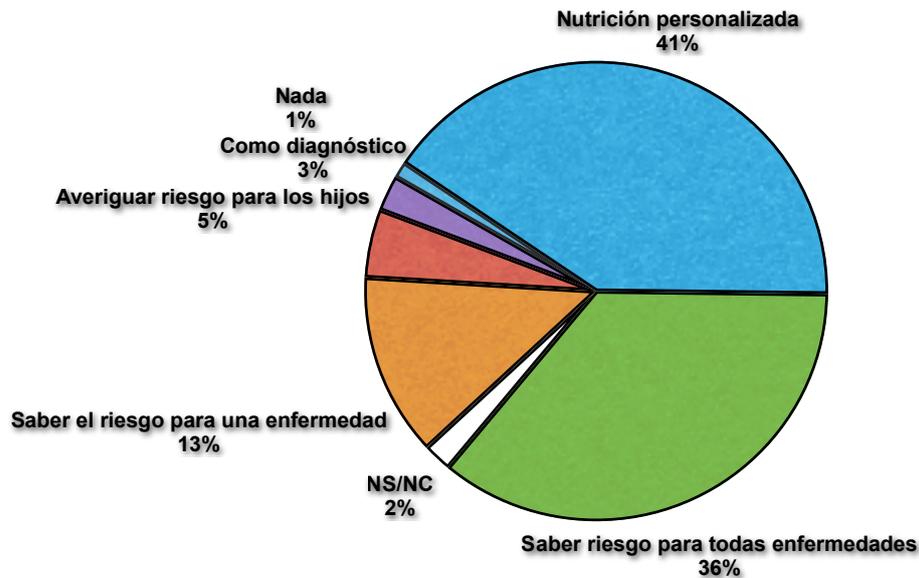
¿Cuál sería una razón para no hacerse un test genético? Principalmente, para evitar saber una información sobre algo que quizás nunca llegue a ocurrir (26%), seguido de la idea de que ese conocimiento sería una carga muy pesada que arrastrar el resto de la vida (18%) o aceptar la vida tal y como viene y dejar algo de incertidumbre en ella (los dos con una total del 20%). Un 25% no tendrían ninguna razón en decir no a hacerse el test.



Pregunta 4 - ¿Qué le gustaría saber sobre usted con un test genético?

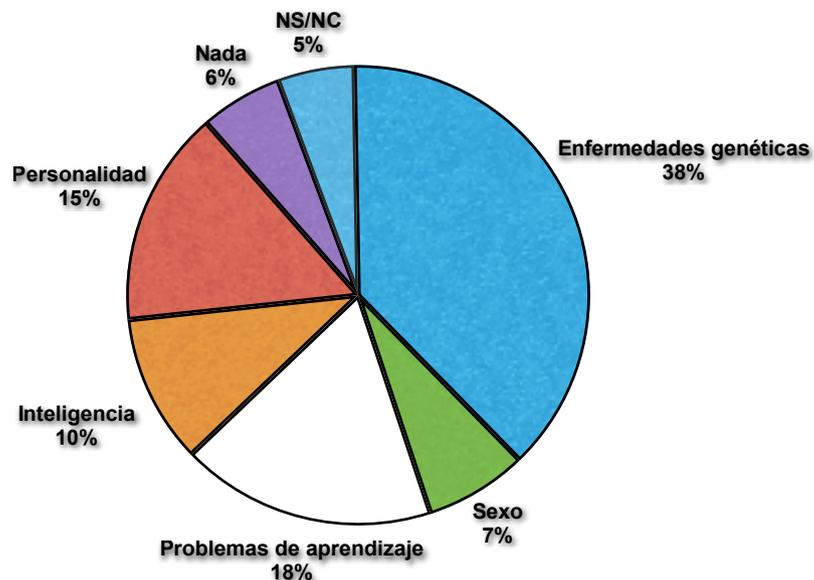
A la pregunta “¿Qué información le gustaría que le proporcionara un test genético?”, podemos dividirla en dos partes: un grupo de gente (49%) se interesa por la información sobre enfermedades genéticas que les pueden llegar a afectar (de las cuales muchas no se podrían evitar fácilmente, ya que son heredadas) y otro grupo de gente (41%) que se preocupa por la

alimentación que más les conviene para prevenir futuras enfermedades derivadas de la alimentación.



Pregunta 5 - ¿Qué le gustaría averiguar sobre sus hijos futuros?

En esta pregunta se pretendía descubrir qué caracteres son, para los encuestados, un resultado de la genética principalmente, y cuáles del ambiente. Es la idea de “Nos hacemos”, frente al “Nacemos” de la genética, reflejado en una sencilla encuesta. Se pregunta qué características desearían averiguar de sus futuros hijos. Para aquellas características que “se nacen”, tiene más sentido preguntarse por la genética que la determina que para aquellas características que “se hacen”. Por ejemplo, si yo pienso que mi inteligencia viene determinada principalmente por la educación, no me interesará saber la genética de mi hijo frente a la inteligencia, pues su influencia será mínima. Veamos los resultados.



El resultado muestra claramente cómo en general, una mayoría tiene claro que lo más inmediato que se puede saber con un test genético son las enfermedades genéticas que tendrán los hijos (una característica con la que “se nace”). Posteriormente, el sexo, otro de las características eminentemente genéticas, tiene sin embargo un bajo interés para ser conocida, aunque muy probablemente nadie dude de su determinación por los genes. Posteriormente, vienen tres características sin una determinación genética tan clara: los problemas en el aprendizaje, la inteligencia y la personalidad. En total, casi un 50% de los encuestados estarían interesados en saber la predisposición genética para alguna de estas tres características. Por tanto consideran que la genética es relevante en su determinación, ya que si no, no la escogerían para hacer un test genético.

En conclusión, desde la secuenciación del genoma humano en el año 2001, la genética ha ido entrando poco a poco en nuestras vidas, y ahora más de un 90% de la población ha oído hablar o sabe qué es un test genético. Es de suponer que las noticias casi diarias sobre el descubrimiento de genes que participan en todo tipo de procesos humanos han acabado introduciendo en nuestra mente la idea de que no es descabellado del todo preguntarse por las predisposiciones genéticas en un sentido más amplio que sólo el de la predisposición a ciertas enfermedades, por ejemplo.

Pero el 2001 está a la vuelta de la esquina casi y todo es muy reciente, por lo que en este momento conviene visualizar este tipo de instrumentos, cómo se indicaba en la página 24, más como una herramienta que puede ayudar al “ajuste” del tipo de entrenamientos, nutrición, tipo de deporte o actividad más adecuada, que de “predicción” .

6. ¡Prefiéreme!

6.1. Pautas introductoras al marketing de entidades deportivas y culturales, a la luz de la neurociencia.

En economía de mercado los espectadores y los usuarios tienen dos derechos fundamentales:

- El derecho a no ir, ni ver, ni practicar. Es decir, el derecho a no-comprar, no consumir. Cuando muchos ejercen este segundo derecho, la prensa dice que hay “crisis”.
- El derecho a elegir a qué espectáculo o qué actividad ir, ver o practicar.

En eso consiste el marketing: en lograr ser la opción preferida. No se trata pues ni de publicidad, ni de Relaciones Públicas, ni de aparecer en la TV. El propósito básico del marketing es tan simple, como no muy fácil.

Las dificultades vienen de que estamos en la “sociedad de la falta de atención”, ya que todos recibimos una enorme cantidad de estímulos y propuestas cada día²¹ y es lógico que el concierto de la Coral de Sebastopol, o el partido de semifinales de rugby puedan pasar desapercibidos, que venga poca gente, y que además lograr patrocinadores sea casi misión imposible. A nivel psicológico tenemos un mecanismo de filtrado de tantos impactos, de forma que -para beneficio de nuestra salud mental- sólo pasan unos pocos. ¿Cuántas veces sucede que había pocos espectadores en el evento, pese a que la ocasión era única?

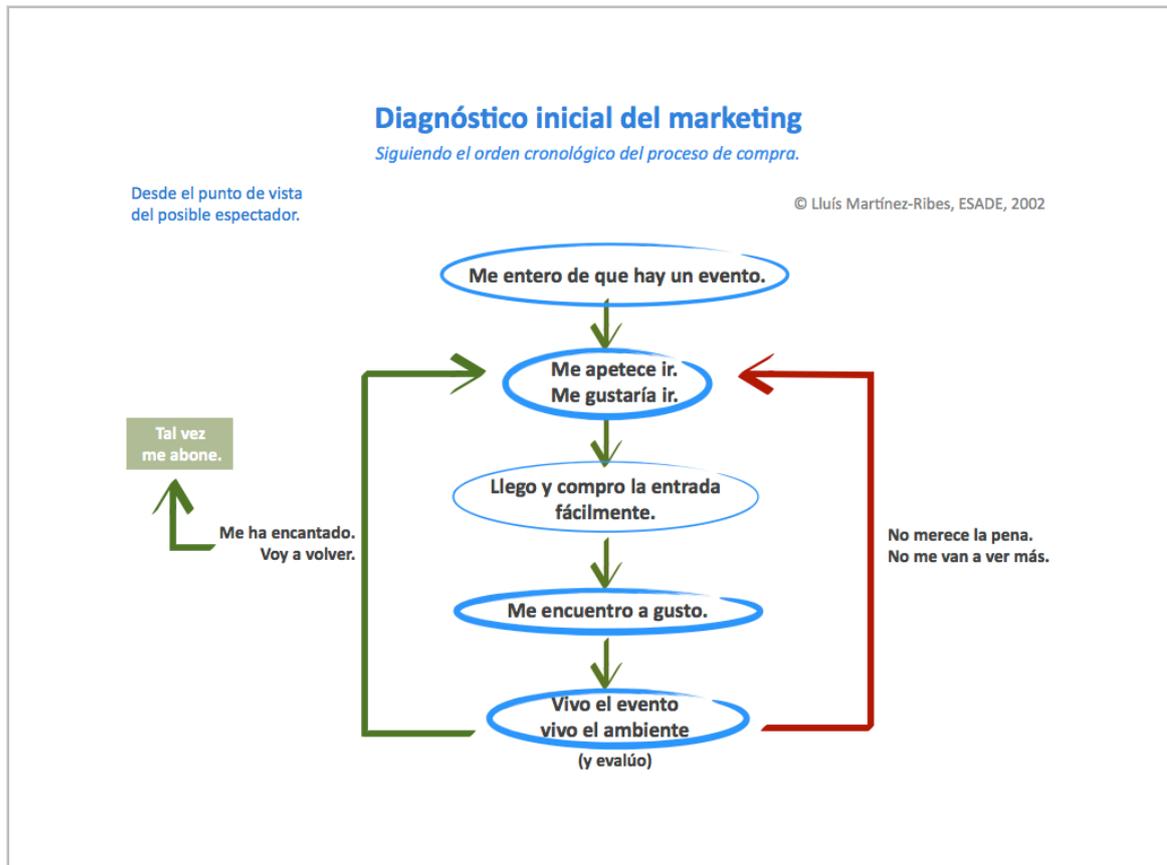
Existen dos matices importantes en este gran objetivo de ser la entidad o el club elegido.

- No nos basta con ser preferidos por los espectadores o por un determinado público, sino que la entidad busca gozar de la preferencia de muy diversos grupos de interés²²: los patrocinadores, los media, la Administración Pública, los socios, los padres y madres de los que practican un deporte o una actividad artística, los colaboradores, etc.
- El segundo matiz es que toda entidad desea ser preferida de forma sostenida, es decir de forma continuada. No basta con que se agoten todas las entradas de un concierto cuando viene Plácido Domingo. Lo que resulta relevante es lograr que un determinado público siga apostando por la entidad, incluso ante eventos de cierto menor relieve. El flujo de ingresos ha de ser sostenido; de lo contrario, los problemas de sostenibilidad económica son inevitables.

En este escenario, vamos a ver algunas pautas o criterios que puedan ser útiles a las entidades deportivas y culturales en su lógico deseo de lograr un flujo razonablemente estable de ingresos, fruto de que ser preferida en muchos mercados: el de los espectáculos, el de la práctica, el del talento, el del patrocinio, el de la opinión pública, etc. y todo ello, inspirándose en la medida de lo posible en lo que hoy nos aporta la neurociencia.

Primero, autodiagnosticar el punto de arranque.

Para que alguien acabe comprando algo (un abono anual, por ejemplo), antes han de haber pasado una serie de etapas sucesivas:



Por ejemplo, es obvio que no iré a un concierto de música contemporánea si antes no me entero. Pero después de saber que tendrá lugar, tampoco acabaré yendo si no siento deseo de ir allí. Y aunque tenga ganas de ir, si me resulta complejo lograr las entradas (sea por el horario de taquilla, sea por la previsión de grandes colas, sea porque no me funciona el navegador para comprarlas por web) o si el local es especialmente alejado y no me resulta accesible, tampoco acabaré yendo. Si finalmente voy al concierto de esa entidad, puede ser que compre las entradas allí por primera vez. Cuando vaya, viviré la experiencia de tal acto. Al final compararé lo que pensaba que pasaría con lo que realmente he sentido, y evaluaré si ha valido la pena o no. Fruto de esa primera experiencia con la entidad organizadora, tal vez considere que debo hacerme socio, o más bien lo contrario: difundir en el Facebook que no vayan a los siguientes conciertos, porque no merece la pena.

Con este esquema tan simple, cualquier entidad puede ver dónde están sus problemas de marketing y comerciales. No sugiere pautas concretas de acción, pero localiza fácilmente los lugares del proceso donde focalizar la atención.

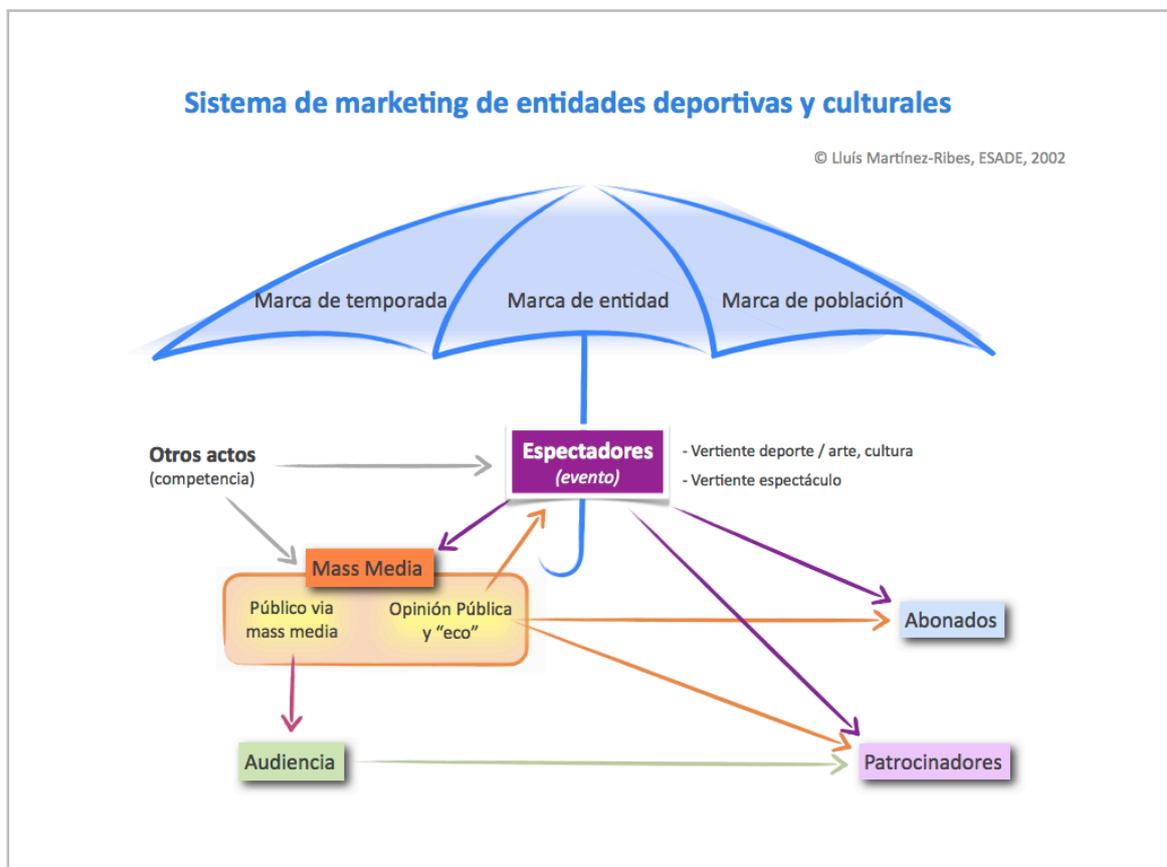
Conviene darse cuenta de que si una etapa manifiesta problemas, la persona -posible cliente- no pasa a la siguiente: el flujo se rompe y la venta, o la lealtad hacia la entidad se acaban frustrando.

El escenario de marketing de las entidades deportivas y culturales

Gestionar el marketing de una entidad deportiva o cultural es algo que no debe ser realizado buscando optimizar cada parte de forma aislada, sino que hay que plantearlo -al menos al inicio- con una visión de sistema, es decir de forma global, considerando los distintos elementos interconectados.

Lo que realmente se recomienda es intentar configurar un sistema de preferencia multi-protagonista, porque el comportamiento y opiniones de cada uno incide en los demás.

Por ejemplo, si un estadio está habitualmente medio vacío, los media no les prestan mucha atención, con lo que la opinión pública no se hace eco de lo que la entidad hace o logra. A consecuencia de ello, los patrocinadores potenciales aminoran su interés por vincular las marcas de sus productos a la marca de la entidad. Ello limita los ingresos, y por tanto, la capacidad de poder fichar grandes jugadores. Este hecho -a la larga- reduce el rendimiento deportivo de la entidad, y por tanto es difícil que produzca eventos de alto atractivo e interés. Estaríamos pues ante una dinámica negativa, una espiral que va de mal en peor.



Obviamente también pueden darse dinámicas positivas, cuando existe un equilibrio en la interdependencia de los elementos, repercutiendo positivamente unos en otros, lográndose así “espirales positivas”.

Un aspecto clave en la gestión del marketing de una entidad deportiva o cultural es cuidar la dinámica temporal. Es decir, si por ejemplo, un equipo encadena cinco victorias consecutivas, se puede generar una excesiva euforia, ...que podría traducirse en un excesivo pesimismo si a continuación le siguen dos derrotas. Es esencial intentar modular las emociones colectivas.

Así pues, ¿cómo crear preferencia hacia la entidad y sus eventos?

Puede pensarse que hay muchas diferencias entre el marketing de las entidades deportivas y culturales, pero realmente tienen dos cosas muy importantes en común:

- Si por cultura se entiende lo que dijo la UNESCO, la forma de vivir juntos, tanto un partido de hockey, como una cantada de habaneras, son expresiones culturales. Son manifestaciones a las que una persona (“yo”) se puede adherir, sintiéndose parte de un colectivo (“nosotros”). En el deporte, por ejemplo, se manifiestan muestras de liminalidad²³, manifestaciones anti-estructura y anti-jerarquía de la sociedad. Después de una canasta decisiva hecha en el último segundo del partido, es socialmente aceptado gritar, aplaudir, o incluso abrazar a extraños que están sentados al lado. No se perciben las clases sociales en ese contexto.
- Ambas no ofrecen “productos”, sino experiencias emocionales de alto voltaje. En algunos casos incluso puede darse eustress, un tipo de stress positivo, es decir, un cierto sufrimiento temporal, por ejemplo, ante un resultado adverso y, como se comentaba en el apartado 4.3 referente a la biología de la afición deportiva, esa especie de “suspense” es, en el fondo, un ingrediente positivo siempre que esté bien dosificado.

Visto todo lo anterior, podemos ver cómo la moderna neurociencia ayuda a gestionar mejor el marketing de estas entidades. Hasta hace muy pocos años -e incluso todavía hoy hay muchos que no han cambiado- se creía que la preferencia hacia una entidad o una marca dependía de una especie de ecuación llamada “marketing mix”, una mezcla astutamente calculada de producto, precio, comunicación, comercialización y algún que otro ingrediente más. En definitiva, un sistema de razones.

Sin embargo, no hay “razones” para ser del FC Barcelona, ni del Real Madrid, ni del RCD Espanyol, por citar algunos. Tampoco hay razones para ir a oír a la violinista Eva León. En todos los casos anteriores su respectivo público ha decidido su presencia o su abono en base a aspectos emocionales, y por tanto inconscientes, de difícil -y tal vez innecesaria- explicación objetiva.

Dado que el 85-95% de las decisiones humanas, como por ejemplo asistir a un evento o patrocinar una entidad, son inconscientes o implícitas²⁴, quien las gobierna mayoritariamente es el sistema límbico del cerebro humano, es decir, la “casa” de las emociones. Es lógico que el marketing de una entidad deportiva o cultural no ha de estar basado en aportar razones a sus distintos mercados, sino en ofrecer un enfoque emocional.

Eso se traduce en optar por una determinada emoción -o una zona emocional- dentro del mapa límbico²⁵ y posteriormente expresarla con coherencia en los distintos “puntos de contacto” que hay entre la entidad y los distintos protagonistas, ajustándola o declinándola para cada uno de ellos.

La adhesión de un socio a su entidad va más allá del éxito o fracaso de un evento (de un partido o de un concierto, por ejemplo). Lo que causa la lealtad de los socios hacia la entidad no son tanto los resultados coyunturales, sino compartir los mismos valores. Y eso es así porque más que eventos o actos, una entidad sirve a sus socios porque les da un determinado sentido a una parcela de su vida. Los valores de la entidad son el meollo de ese sentido compartido. En marketing le llamamos “marca”²⁶.

La adhesión al sentido de la marca de la entidad es la principal base de la lealtad de sus socios. Por ejemplo, el año que el Club Atlético de Madrid bajó a segunda, no perdió socios. De igual manera, que un concierto sea un desastre no ha de mermar la lealtad de base hacia la entidad.

Ahora bien, conviene diferenciar entre lo que crea preferencia, Los Factores Clave del Éxito, como compartir los mismos valores, y los Factores Clave de no-Fracaso. Éstos son aspectos que deben existir para que la entidad pueda seguir activa en el largo plazo, pero no crean preferencia. Por ejemplo, si el bajo rendimiento de una entidad en su actividad propia se convierte en algo crónico, ello afectaría a su credibilidad y finalmente a su supervivencia.

Y como estas actividades son de tipo “cultural”, es decir, que tienen lugar en un trasfondo colectivo, la entidad puede sutilmente dar a entender que la decisión personal queda confirmada o validada por el hecho de que muchos otros lo han hecho antes. La neurociencia, la antropología y la psicología ratifican el dicho: “¿Dónde va Vicente? Donde va la gente”.

En este breve capítulo final dedicado a una fácil introducción al marketing de las entidades culturales y deportivas, conviene finalmente recordar que las experiencias emocionales que ofrecen estas entidades no empiezan y acaban en el propio partido o concierto. La experiencia empieza mucho antes, cuando se gestionan expectativas en la web, en los anuncios o en los folletos, continúa en la experiencia de compra (accesos, horarios, colas, forma de elegir la localidad, métodos de pago, etc.), sigue en el pre-evento en el teatro o en la pista deportiva (controles, entretenimiento previo, catering, claridad para llegar al sitio, visibilidad, confort, limpieza de los aseos, rapidez en servir en los entreactos, gestión de colas, etc.), y acaba en el post-evento (recogida de abrigos, posibilidad de comentar, pantallas donde se vean ruedas de prensa de los protagonistas, posibilidad de escribir en blogs, etc.).

En definitiva, el marketing de estas entidades no es sólo el del momento de una actividad aislada, sino que se convierte en una “historia interminable”, cuyo principal objetivo es crear preferencia hacia la corporación. En cierta forma se podría decir “vender entidad”.

7. Notas

¹ Nació en 1960 en Nebraska, Estados Unidos

² <http://www.arcticultra.de>

³ F. Mora y A. M. Sanguinetti, 1994. Diccionario de neurociencias. Madrid. Alianza Editorial

⁴ Eric Kandel, Principles of Neural Science. McGraw-Hill Medical; 4 edition. January 5, 2000

⁵ Secciones 246a – 254e

⁶ Wilhelm Wundt (1832-1920)

⁷ Fuente de la figura 1: Wikimedia

⁸ Phineas Gage (1823-1860)

⁹ Damasio et al. The return of Phineas Gage: clues about the brain from the skull of a famous patient. Science (1994) vol. 264 (5162) pp. 1102-5

¹⁰ Fuente de la figura 2: Wikimedia

¹¹ Krebs and Davies, 1993. An introduction to Behavioral Ecology.

¹² Barkow, J. H., Cosmides, L. & Tooby, J. (eds) 1992 The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture. Oxford, UK: Oxford University Press.

¹³ De las 3.000 lenguas habladas que existen hoy día, sólo 78 poseen literatura. El resto de lenguas, no han podido encontrar la manera de ser escritas (WJ Ong. Orality and literacy: The technologizing of the word. 1982, London, New York: Methuen).

¹⁴ "Ueber die Freiheit des menschlichen Willens"

¹⁵ Rizzolatti and Sinigaglia. Further reflections on how we interpret the actions of others. Nature (2008) vol. 455 (7213) pp. 589

¹⁶ Fuente de la figura 3: wikimedia

¹⁷ Lippi. Genomics and sports: building a bridge towards a rational and personalized training framework. Int J Sports Med (2008) vol. 29 (3) pp. 264-5)(Bray et al. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006-2007 update. Med Sci Sports Exerc (2009) vol. 41 (1) pp. 35-73

¹⁸ Simon, H. A. & Chase, W. G. Skill in chess, American Scientist, 1973, 61, 394–403

¹⁹ David de Lorenzo

²⁰ Dr. David de Lorenzo. Knowledge and social opinion of genetic testing (2010)

²¹ Se calcula más de 2.000 por persona y día en los países occidentales.

²² Los británicos los denominan stakeholders.

²³ Etnógrafo Arnold Van Gennep. La liminalidad está paradójicamente unida al sentido de "communitas".

²⁴ Prof. G. Zaltman (Harvard University)

²⁵ Dr. Hans G. Häusel (Munich)

²⁶ No confundir "marca" con algunas expresiones formales como el logotipo, el claim o eslogan. Tampoco es lo mismo marca, que notoriedad, o comunicación.