

PANGEA

BOLETÍN DE HUMANIDADES DE LA SEORL-CCC

NÚMERO 4

MARZO 2026



PANGEA

BOLETÍN DE HUMANIDADES DE LA SEORL-CCC

Sumario

Portada: Fotografía “El sentido del oído” por José Miguel Villacampa Aubá

04 Editorial: Santiago Almanzo

06 Obituario: Prof. Juan Bartual Pastor por Juan Bartual Magro

10 Perfiles: Juan Gasso Bosh, fundador de GAES por Conchita y Juan Gassó Navarro, Carlos Escobar Simarro, David y Claudia Escobar Gassó.

14 Conexiones humanísticas:

14 Música Atonal. ¿Por qué no les gusta a los sistemas auditivos y de recompensa? por Carlos Suárez Nieto.

55 Rutas por las ciudades machadianas (II), por Antonio Jiménez Luna.

77 Gita Ashram y salud, por Ángeles Mercedes Oviedo Santos.

103 Efecto Lombard y las modas telefónicas actuales, por Jaime Sanabria.

106 La belleza, el olor y la sombra de la muerte: una lectura sensorial de “La muerte en Venecia”, por Javier Guillamón Buendía.

109 Ornitología y ORL, ciencias diferentes, pero... (I), por Arturo Rivas Salas.

134 La adquisición del lenguaje por los homínidos, por Ricardo Bernáldez Millán.

162 Creatividad ORL: San Blas 2026, por Primitivo Ortega del Álamo

163 Coordinadas vitales: El Profesor Dr. Jordi Perelló Gilberga y su teoría mucocondulatoria de la fisiología de la voz, por Enrique Perelló Scherdel.

170 Opinión: Frontera moral en la consulta: Protocolos, vocación y el paciente que se nos escapa, por Frank Alberto Betances.

176 Con sello propio: Semmelweis; Un gesto, dos vidas, por Candelas Álvarez Nuno

Editorial

por Santiago Almanzo.

Con este cuarto número de Pangea celebramos el primer aniversario del boletín. Con este cuarto número de Pangea celebramos algo que, hace no tanto, era apenas una intuición: el primer aniversario de un boletín muy bien acogido por nuestra comunidad otorrinolaringológica. La cantidad de propuestas recibidas en estos meses confirma que la ORL es una de esas especialidades en las que la ciencia convive de forma natural con el arte. El arte de tratar con personas, de escuchar al otro, de imaginar anatomías que rara vez son idénticas y de tomar decisiones que no siempre caben por completo en una guía, sino también en la experiencia, la intuición y el juicio clínico. Esa mezcla, tan propia de nuestra especialidad, es también la que da sentido a este boletín.

Este número vuelve a demostrarlo. Se abre con el recuerdo del profesor Juan Bartual Pastor y continúa con el perfil de Juan Gassó Bosch, fundador de GAES. En las conexiones humanísticas el lector encontrará un recorrido especialmente amplio: desde la música atonal y su relación con los sistemas auditivos y de recompensa, hasta la segunda parte de las rutas por las ciudades machadianas; desde Gita Ashram y salud, que nos acerca al Bhagavad Gita, texto fundamental del pensamiento hindú, y a una visión de la salud entendida como equilibrio entre cuerpo, mente y espíritu, hasta el efecto Lombard y las modas telefónicas actuales; desde una lectura sensorial de La muerte en Venecia hasta el sugerente cruce entre ornitología y ORL, sin olvidar el texto sobre la adquisición del lenguaje por los homínidos. Completan el boletín la creatividad siempre reconocible de Primitivo Ortega con San Blas 2026, una viñeta cargada de ironía y actualidad que, a través de la imagen del santo quitando una espina, alude a la reivindicación de un estatuto médico propio; una mirada al profesor Jordi Perelló y su teoría mucocondulatoria de la voz; la reflexión ética sobre la frontera moral en la consulta; y, en “Con sello propio”, la figura de Semmelweis, pionero en la implantación de la higiene de manos hospitalaria.

Cuando elegí la Otorrinolaringología no imaginaba que me ofrecería tantas oportunidades para cultivar la mente más allá de la ciencia estricta. Quizá por eso valoro especialmente la existencia de un comité como este, poco frecuente en otras especialidades. Pangea nos recuerda que un buen otorrino no solo estudia, opera o investiga: también observa, duda, escucha

y se deja interpelar por todo aquello que amplía su mirada sobre el ser humano. Esa es, al final, también una manera de formarse.

Obituario

por Juan Bartual Magro

Profesor Juan Bartual Pastor



La verdad es que me resulta bastante difícil escribir un obituario sobre mi padre, Juan Bartual Pastor.

¿De qué les hablo? ¿De la inmensa producción científica, bibliográfica e investigadora que tuvo a lo largo de toda su vida? De todos es sobradamente conocida. Sin embargo, el ceñirse a este punto deja huérfana a la persona de sus condiciones y de sus actitudes vitales.

Mi padre era un apasionado de la Medicina y de la Otorrinolaringología, con una inmensa capacidad de trabajo. Desde su época de estudiante, se empeñó en lograr unos resultados brillantes, obteniendo la licenciatura y el doctorado con la calificación de sobresaliente por la Universidad de Valencia. Amplió sus estudios con una beca de la Fundación Alexander Von Humboldt en Alemania, formándose en las universidades de Erlangen y Würzburg bajo la tutela de gigantes, como los profesores Trincker, Wullstein

y Kley. Y siguió desarrollando su carrera como profesor de la Universidad de Valencia.

Un primer punto de inflexión fue cuando, en 1968, se incorporó como catedrático de Otorrinolaringología de la Facultad de Medicina de Cádiz. Todo estaba por hacer y, con su habitual entusiasmo, se puso manos a la obra. Fue en ese momento cuando se despertó su verdadera vocación, la de servidor público en la acepción más literal de la palabra. Él no entendía la cátedra o la dirección del departamento como un trono, la entendía como un andamio desde donde poder realizar obras que mejoraran la vida de los demás. Siempre antepuso los intereses de la cátedra y del servicio a los intereses personales.

Y en esa labor de servicio público englobaba a todos los que le rodeaban. Fueron muchas mañanas de fin de semana las que acudí con mi padre a hacer las curas en el Hospital de Mora, mientras mi madre se encargaba del cuidado de mis hermanas, más pequeñas. Todavía me acuerdo de cuando me llevaba a darle de comer a una camada de conejos glaucomatosos y sordos con las que mi madre estaba realizando las investigaciones de su tesis doctoral. O de cuando llevó a cabo una investigación sobre el sentido del equilibrio del pez guitarra (*Rhinobatos*) y acabé acompañándole en sus expediciones de pesca a Palmones. Los pescadores de la zona capturaban estos ejemplares al sacar las redes y, normalmente, los devolvían al mar al no ser rentables comercialmente. Mi padre los acompañaba para localizar ejemplares en buen estado y transportarlos en el coche desde Palmones hasta Cádiz, donde estaban en unos tanques especiales. Había que cuidarlos, preocuparse de ellos y alimentarlos, entre otras atenciones necesarias.

La docencia era otra de sus pasiones. No solo la realizada en las aulas de la facultad, formando a los futuros médicos, sino que dirigió numerosas tesis y proyectos de investigación. Desde 1974 dirigió la Escuela Universitaria de Especialidad en Otorrinolaringología, de la que salieron muchos de los especialistas de Andalucía.

Esta vocación de servicio público no solo se centraba en su cátedra, sino que se ampliaba fuera de los límites de esta. Le preocupaban muchísimo los problemas sociales, especialmente los niños con sordera prelocutiva, por lo que se empeñó y luchó contra viento y marea para poder crear el Colegio

Provincial de Sordos de Cádiz, con sede en Jerez, como colaborar con las asociaciones de padres de niños sordos (FAPAS). Su legado social quedó plasmado en su obra sobre la historia de dicho colegio, un reflejo de su compromiso con la integración.

En cuanto a la actividad clínica, su curiosidad constante hizo que aprendiera las últimas y más novedosas técnicas. Montó un completo laboratorio de exploración vestibular que no tenía nada que envidiar a los de capitales mucho más ricas y pobladas (sillón rotatorio, pruebas calóricas, craneocorporógrafo, estimulador optocinético, etc.). Por un golpe de suerte, logró que la Fundación Comes le financiara un láser carbónico para la cirugía oncológica laríngea funcional, logrando que el servicio de Otorrinolaringología fuera un referente nacional en el uso del láser carbónico en esta cirugía, siendo uno de los primeros hospitales en toda España —si no el primero— en utilizarlo para este menester.

Era un jefe clínico exigente, pero nunca pedía nada que él no pudiera hacer. Conocía perfectamente a los miembros del servicio y, continuamente, los estimulaba para que ampliaran sus capacidades. Reñía, sí; abroncaba, también. Pero todos sabían que el jefe estaba ahí. Que cuando, en el quirófano o en la consulta, tenían un problema y lo llamaban, aparecía fuera la hora que fuera y, o bien te indicaba el camino, o te ponía la mano en el hombro y te decía: “Déjame un momento”.

Al mismo tiempo, era una persona alegre. Disfrutaba de la vida y tenía amigos en todos los ámbitos. Desde niño he visto fiestas en casa, desde la tuna que venía a rondar, hasta los San Juan que celebraba en casa. Se integró totalmente en la sociedad gaditana, participando del Carnaval con el Coro de los Dedócratas, de la Semana Santa, de círculos literarios y de tertulias. Tal fue su calado en la ciudad, que Cádiz lo nombró Hijo Adoptivo y hoy una calle lleva su nombre, como testimonio de un cariño mutuo que duró más de medio siglo.

Un segundo punto de inflexión fue en 1986, cuando los hospitales universitarios fueron desafectados del Ministerio de Educación y Ciencia y pasaron a depender de la Red de Asistencia Sanitaria de la Seguridad Social. El personal fue transferido como los siervos de los señores feudales. De la noche a la mañana, los catedráticos de Otorrinolaringología, que eran

la élite de la especialidad en España (no estaban todos los que eran, pero eran todos los que estaban), se encontraron a las órdenes de unos gerentes y consejeros que no apreciaban la labor docente e investigadora. Gerentes que priorizaban la actividad clínica y la cantidad sobre la calidad. Naturalmente se resistieron como pudieron, pero fueron arrollados como los samuráis de Satsuma ante el ejército imperial japonés.

La autonomía y relativa libertad en la que se había movido se tornó en un cúmulo de actos administrativos y burocráticos que entorpecían y complicaban el quehacer diario. El Gobierno cerró las escuelas profesionales, por lo que solo podía formar a los dos residentes que llegaban por el sistema MIR. La contratación de personal dejó de depender de la universidad, por lo que, progresivamente, fue perdiendo personal investigador a costa de aumentar el personal clínico. Al mismo tiempo, la escasa importancia que la ORL tiene en el examen MIR hizo que pasara a ser considerada una “especialidad menor” por muchos estudiantes, lo que hacía muy difícil inculcarles el amor por la asignatura.

Despojado, pues, de la capacidad investigadora y minusvalorado en la labor docente, se centró en la práctica clínica hasta su jubilación. Pese a los obstáculos institucionales, su trayectoria fue reconocida por la Universidad de Cádiz al nombrarlo Profesor Emérito. Incluso en el ocaso de su carrera, su humildad brilló al recibir el Premio Medicina Gaditana 2020, momento en el que tuvo la generosidad de dedicar el galardón a los sanitarios que combatían la pandemia. Desde entonces dejó claro que no quería saber nada de la medicina en general, ni de la ORL en particular, centrándose en sus publicaciones históricas, sus tertulias, el bricolaje y su familia.

Perfiles

Por Conchita y Antonio Gassó Navarro, Carlos Escobar Simarro, David y Claudia Escobar Gassó.

Juan Gassó Bosch, fundador de GAES



Mi nombre es Conchita, soy la segunda de los cuatro hermanos hijos de Juan Gassó Bosch, fundador de GAES. Cuando mi padre falleció yo tenía 48 años, estaba casada y con tres hijos.

Fue una etapa muy dura, ya que teníamos a nuestra madre desde dos años antes en cama con una enfermera las 24 horas del día. Para mi padre fue un golpe muy fuerte verla así, ya que fue su gran apoyo siempre.

Cuando falleció mi padre, no le dijimos nada a mi madre, porque en ese momento estaba muy enferma. Perdió el habla y falleció dos años después; creo que aun así se percató de lo que había pasado. Siempre es muy duro perder a tus padres, tengan la edad que tengan.

Para explicar cómo era mi padre como persona fuera del ámbito laboral, comentaré esos últimos años, en que físicamente tenía ya una cierta edad, pero su cabeza rondaba unos veinte años menos. Con ochenta años seguía esquiando y quería también emprender nuevas inauguraciones de centros

GAES. Fue Turquía el país en el que pensó para esas nuevas y últimas aperturas.

En esos últimos años tenía Parkinson y era muy penoso para él tener que depender de ayuda para llevar a cabo muchas cosas, entre ellas el no poder conducir, aunque debo decir que alguna que otra vez sí lo hizo.

Yo me encargaba en muchísimas ocasiones de irlo a buscar en coche a su casa para ir a GAES o a realizar diferentes gestiones. Para él era muy importante seguir en activo y, aunque a veces teníamos discusiones que le enfadaban ante situaciones difíciles, nunca perdía su sentido del humor, un humor muy inglés que, creo, heredó mi hermano Antonio y también mi hijo mayor Carlos.

Nuestro padre nos enseñó a luchar y trabajar por nuestros objetivos, proyectos e ilusiones y fue un gran ejemplo para nosotros. Nació en una familia muy humilde con su padre ciego, pero trabajó, estudió y aprovechó las oportunidades, como se cuenta en su biografía.

Recuerdo que en una entrevista que le hicieron en La Vanguardia dijo una frase que nos impresionó y nos gustó mucho: *“Tras la aparente confusión de los momentos difíciles, hay en el fondo mucha claridad y fuerza”*. Creo que esa frase es una gran enseñanza para aprender a superar los obstáculos y dificultades que te ponga la vida.

Y esto me recuerda a una frase de Cervantes en Don Quijote que le decía a Sancho Panza: *“El no estar aventurado en las cosas de la vida cualquier nuevo problema te parece imposible. Confía en el tiempo que suele dar dulces salidas a amargas dificultades”*.

Son muchas las cosas que nuestro padre nos aportó y, por eso, he querido que participen en este recuerdo algunos más de nuestra familia.

La vida de mi suegro Joan Gassó Bosch es un ejemplo de equilibrio entre la dedicación profesional y la plenitud familiar. Su carrera, marcada por el esfuerzo, la inteligencia y la constancia, lo llevó a alcanzar grandes logros y el respeto de todos quienes lo rodearon. Pero más allá de los éxitos laborales, su verdadero triunfo ha sido siempre su familia.

Compartimos innumerables momentos que guardo en mi memoria con enorme cariño: las comidas en las que las risas y las historias se mezclaban con el aroma de los platos, las esquíadas en las que demostraba con más de ochenta años su espíritu aventurero y su energía inagotable y las

interminables charlas sobre deporte, especialmente sobre tenis, y también sobre los coches ... y las columnas.

Su entusiasmo por la vida se reflejaba en cada proyecto, en cada conversación, en su forma de disfrutar lo simple y de valorar lo esencial. Y en el centro de todo, siempre estuvo su gran compañera de viaje, mi suegra, Conchita Navarro, con quien formó una pareja admirable, basada en el amor, el respeto y la complicidad.

Juntos construyeron una vida plena, dejando a sus cuatro hijos y a todos los que les rodeamos una huella de cariño, inspiración y gratitud.

Hoy es 22 de enero, la fecha en que falleció mi padre y coincide con el día en que escribo sobre él. Soy Antonio, su cuarto hijo, que cuando falleció tenía cuarenta años, estaba casado y con dos hijos.

Conté casi todas las anécdotas en los dos libros que hicimos sobre él, aunque creo que nunca expliqué en detalle las dos semanas y media que pasamos viajando juntos por Latinoamérica recorriendo más de diez países, uno detrás de otro sin descanso. Fue como un curso acelerado de traspaso de conocimientos, pero, sobre-todo, de valores tales como su humildad, su don para relacionarse con todo el mundo, su persuasión e insistencia cuando deseaba algo, su constancia para lograr sus objetivos, su espíritu de superación siempre presente, primero, en sus estudios, luego en el trabajo, pero también en el deporte (tenis y esquí, principalmente), con la finalidad de aprender más y esforzarse en ser mejor.

En nuestro viaje, cada país que recorrimos fue una lección de vida para mí. En Venezuela me retuvo la policía en la aduana por intentar defenderlo y luego me echó una bronca tremenda. Más tarde, en Perú, amanecí en el lavabo del hotel con un charco de sangre en la cabeza a causa de un desmayo y pobre de él..., teníaís que ver su cara. En Brasil recorrí las zonas más peligrosas de noche sin camiseta para confundirme como un local llegando al hotel muy tarde..., eran otros tiempos y otras edades. Compartía las experiencias personales y laborales diarias con el abuelo (él era más de hablar de trabajo, pero en ese viaje dio para mucho más), pudimos conversar más de lo que lo hacíamos habitualmente en casa y siempre aprendía algo nuevo después de debatir juntos. Son recuerdos que perduran y que te reafirman en que con esfuerzo, pasión y constancia se pueden lograr muchas cosas.

Mi nombre es David y cuando falleció mi abuelo yo tenía 13 años. Recuerdo a mi abuelo Juan, que entre montones de papeles siempre encontraba un hueco para nosotros. Su despacho era un caos lleno de vida, de historias y de cariño. Aunque parecía perdido entre documentos, en mi cumpleaños halló el regalo perfecto: un reloj, y mejor aún, su tiempo, su atención y su amor inagotable.

Soy Claudia Escobar Gassó, ahora tengo 24 años, pero cuando falleció mi abuelo yo simplemente tenía siete añitos. A esa edad apenas tienes aún uso de razón y pocas cosas recuerdas de esa época a medida que creces. Sin embargo, sí que tengo grabado algún recuerdo de mi abuelo. Sé que tenía mucha responsabilidad y mucha gente que atender, pero aún así tenía tiempo para nosotros.

Recuerdo que en uno de los cruceros que realizamos con él, yo me había aficionado al rocódromo que tenían y me pasaba el día subiendo la pared. Le pedí que me viniese a ver y, cuando estaba arriba del todo tocando la campanilla, miré hacia abajo, para mi sorpresa estaba allí apoyándome y animándome junto con mi madre. Me encantaría haber podido pasar más tiempo con él. Estoy muy agradecida de todo lo que hizo por nosotros y me encanta oír historias sobre él a través de los que tuvieron la fortuna de convivir horas y años con mi abuelo.

Te quiero mucho abuelo y te echamos mucho de menos.
Claudia

Conexiones humanísticas

Por Carlos Suárez Nieto

Música atonal. ¿Por qué no le gusta a los sistemas auditivo y de recompensa?

La historia de la música en el siglo XX se ha caracterizado por el ~~se~~ elevado número de estilos musicales que se han sucedido, como también ha sido la norma en otras artes, lo que se debe a la creatividad y experimentación de numerosos autores, pero también a la influencia determinante de factores sociales y, sobre todo, políticos. Entre todos esos estilos, el más duradero, influyente y polémico ha sido la atonalidad en sus distintas variantes que, a su vez, alejó al gran público de las salas de conciertos y estableció una brecha de desinterés entre el oyente y la música contemporánea. Desde luego, la frialdad, la complejidad y la práctica imposibilidad de recordar fragmentos de esas composiciones ajenas a la tradición tuvieron un papel importante, pero lo que además pretendo mostrar, basándome en autores que han estudiado este asunto, es la escasa adecuación de dicha música para la estructura del sistema auditivo y los fundamentos del fenómeno musical en los humanos.

Nociones básicas sobre música (1)

La armonía es la estructura sonora (varias notas sonando a la vez) sobre la que se interpreta la melodía (una sola nota sonando cada vez). La armonía requiere además que exista una relación entre esas notas. Si se tocan a la vez tres o más notas, a eso se le llama acorde (Fig. 1. A).

Una melodía es una sucesión de notas que suenan una después de la otra y que tienen un sentido estético común (Fig. 1. B). Para poder crear una melodía, combinamos tanto el ritmo (duración de las notas y silencios, velocidad y acentuación) como la altura de las notas (*do, re, mi...*). El ritmo es la organización temporal de los sonidos en la música, creando patrones de duración y acentuación que se repiten a lo largo del tiempo.

Existen 7 notas musicales, que unidas al *do* siguiente se denominan octava. La escala cromática está compuesta por 12 notas musicales, representadas en un piano por las teclas blancas y negras, que son: *do, do#* (sostenido), *re, re#, mi, fa, fa#, sol, sol#, la, la#* y *si* (Fig. 1. C).

Las notas musicales se separan unas de otras por tonos y semitonos. Como hemos visto, cada octava se divide en doce sonidos, conociéndose por el nombre de semitono la distancia o diferencia en frecuencia sonora entre uno

de estos sonidos. Un tono equivale a dos semitonos. Todas las teclas blancas del piano separadas por una tecla negra están a la distancia de un tono, mientras que la distancia entre una tecla negra y la blanca precedente o siguiente es de un semitono. Las que no tienen una tecla negra entre ellas están a un semitono de distancia (mi-fa, si-do) (Figs. 1. D; 1. E).

La disonancia es un acorde no consonante. Históricamente se ha considerado que los acordes de segunda (do+re, 2 semitonos; do+re bemol, 1 semitono), de séptima (do+si, 11 semitonos; do+si bemol, 10 semitonos) y de novena (por ejemplo, do a re de la siguiente octava, que en la novena mayor equivale a 14 semitonos y en la novena menor 13 semitonos) son disonantes y el resto consonantes. La evolución de la música ha ido acostumbrado el oído de las personas a diferentes intervalos y armonías, aceptándose más intervalos como consonantes, mientras que se utilizan los más disonantes para crear tensión.

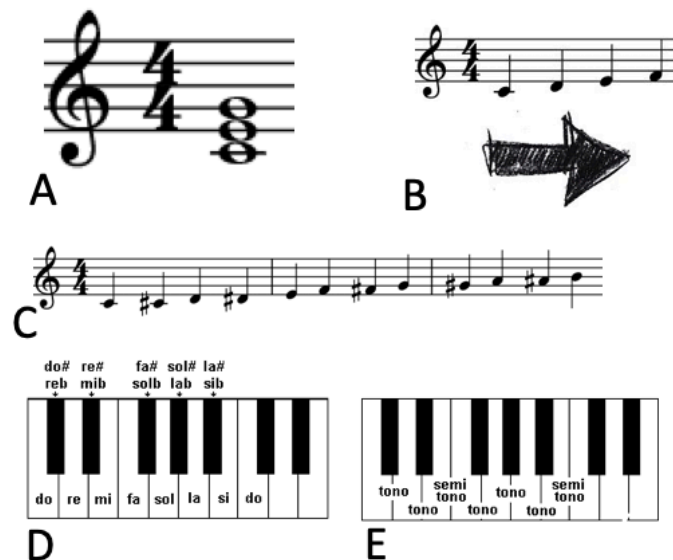


Fig. 1. A. Acorde de tres notas. B. Melodía. C. Escala cromática. D. Semitonos entre notas blancas y negras en una octava. E. Semitonos entre notas blancas en una octava

El ser humano musical y su relación con los sistemas vestibular, auditivo y de recompensa

En África nació el ser humano musical. Los africanos no separan el sonido de la canción y el baile. Además, para ellos la composición a nivel elemental, la interpretación y la audición son inseparables, actividades que se han escindido en occidente. Como resulta esperable, los niños de diferentes culturas tienen preferencia por los ritmos autóctonos entre los que han crecido, por encima de los de la cultura occidental, aunque la globalización cultural está eliminando las barreras. Esta vinculación a los ritmos locales comienza muy temprano en África debido a la costumbre materna de llevar a

los niños encima mientras andan a la vez que cantan, muy diferente a la de una buena parte de países, donde los niños son transportados en cochecito. Por otra parte, los polirritmos son más frecuentes en los niños africanos, que habitualmente son transportados por diferentes mujeres de forma alternativa, ya sea por la existencia de poligamia o por crianza compartida (2).

Los humanos tienen una capacidad única para coordinar sus movimientos motores con un estímulo auditivo externo, como el baile inducido por la música. Este vínculo es casi exclusivo de los humanos, a excepción de algunas aves canoras, siendo el impulso de moverse con la música tan irresistible como el de parpadear. Así, en niños de 6-24 meses se ha demostrado que participan más en movimientos rítmicos en presencia de música y otros sonidos rítmicamente regulares que cuando se les habla, incluso adaptándose hasta cierto punto al tempo musical (3). Por otra parte, mediante EEG se ha demostrado que escuchar música estimula las mismas neuronas espejo del cerebro que las asociadas con la actividad motora. Las neuronas espejo se activan tanto cuando realizamos una acción como cuando observamos a otra persona llevarla a cabo, siendo fundamentales para el aprendizaje por imitación.

Existe una base neurológica que explica los motivos por los que los sonidos evocan el movimiento. La conexión entre música y movimiento se debe al sistema vestibular, ya que el sentido del oído está muy vinculado con el sistema vestibular, responsable de mantener el equilibrio mientras andamos (Fig. 2. A). Así, escuchar música activa el córtex premotor y motor suplementario, los ganglios basales -formados por los núcleos caudado,

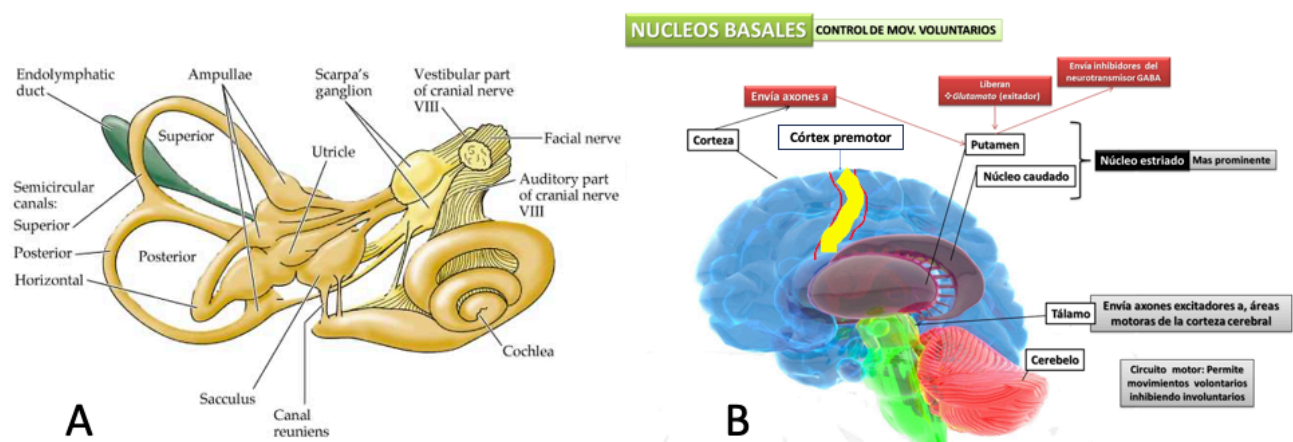


Fig. 2. A. Aparato vestibular y cóclea. B. Áreas motoras asociadas al movimiento

lenticular (putamen y globo pálido, separados por la cápsula interna), subtalámico y la sustancia negra- y el cerebelo, áreas motoras asociadas al movimiento, pero su contribución precisa varía según las exigencias de la tarea (Fig. 2. B).

La hipótesis de que el sistema vestibular es crucial para el ritmo musical, fue reelaborada en una serie de experimentos realizados inicialmente con lactantes, evidenciando que cuando rebotaban pasivamente en brazos del investigador al son de ritmos musicales, dicha acción influía en la percepción de la estructura rítmica (4). Se realizaron experimentos similares con adultos, donde se demostró que la forma en que los adultos mueven sus cuerpos al ritmo de la música influye en su percepción auditiva de la estructura del ritmo (5). Más aún, demostraron que para observar el efecto era necesario el movimiento de la cabeza y, por lo tanto, la activación del aparato vestibular (5, 6). Esto es de suma importancia, dado que no hace mucho tiempo se planteaba la cuestión de si existía una corteza vestibular, si bien ahora sabemos que el sistema vestibular central está constituido por una compleja red sensorio-motora que involucra extensas estructuras corticales y subcorticales. Las principales estructuras subcorticales, cranealmente a los núcleos vestibulares, son el tálamo, los ganglios basales y el cerebelo. Las proyecciones vestibulares hacia el tálamo son extensas y se cree que median al menos tres proyecciones ascendentes. Una podría estar involucrada en la función vestíbulo-somatosensorial y auditivo-motora, una segunda podría estar involucrada en la función motora vestíbulo-estriatal, y una tercera, en la función vestíbulo-visual y visual-motora. Una cuarta vía incluye proyecciones al cerebelo, los ganglios basales y las áreas motoras y premotoras. Estas proyecciones convergen colectivamente en las áreas receptoras de la corteza. Esta red, además de facilitar el procesamiento de las señales sensoriales vestibulares de aceleración lineal y rotación, también media las funciones cognitivas de la autopercepción del movimiento, la orientación espacial y gravitatoria, así como la conciencia de la situación de uno mismo en el espacio (7). La presencia de proyecciones vestibulares en el lóbulo temporal confirmó que las vías auditivas y vestibulares están mucho más entrelazadas de lo que se sospechaba hasta ahora, lo que es relevante para las influencias vestibulares en la percepción auditiva del ritmo.

Si bien el movimiento de una persona ante un patrón rítmico auditivo puede determinar si se percibe en compás doble, como una marcha, o en compás ternario, como un vals, lo mismo también se puede lograr mediante la estimulación galvánica directa del sistema vestibular sin realizar ningún

movimiento real. Estos resultados implican que el sistema vestibular desempeña un papel fundamental en la percepción del ritmo musical (8).

La percepción del ritmo y el pulso es un fenómeno sensoriomotor. Incluso cuando un oyente no se está moviendo, las áreas motoras del cerebro se activan junto a las áreas sensoriales. El vínculo entre la sincronización motora y la percepción del ritmo está bien establecido, correlacionándose estrechamente los componentes corticales y subcorticales de la red rítmica con los componentes homólogos de la red sensorio-motora vestibular. En distintos estudios sobre el sistema vestibular y su relación con el ritmo, se han identificado diez zonas que se activan: giro temporal superior, hipocampo, corteza vestibular insular parietal, corteza somatosensorial, corteza parietal posterior, ínsula anterior, corteza premotora, corteza motora cingulada y suplementaria, cerebelo y ganglios basales, con funciones específicas de cada una de estas formaciones en relación a diferentes aspectos del ritmo (7).

En resumen, cada área cerebral asociada con la percepción del ritmo tiene una estrecha correlación con la red vestibular sensorio-motora, de lo que se desprenden varios principios generales. El primero es que el aparato vestibular tiene un acceso privilegiado a toda la red a través de múltiples áreas del tálamo y de los ganglios basales o, de forma más directa, a los componentes subcorticales. En cambio, la cóclea tiene un acceso mucho más limitado a la red, principalmente a través de una estación en el lóbulo temporal y las subsiguientes conexiones cortico-corticales. Por lo tanto, es evidente que las aferencias vestibulares, ya sean acústicas, gravitacionales o inerciales, pueden influir significativamente en la interpretación rítmica de las auditivas. Algunas de estas áreas están estrechamente vinculadas al sistema límbico y, por lo tanto, probablemente median el vínculo entre el movimiento y la emoción (9), como veremos más adelante al hablar de la relación de la música con los sistemas de recompensa.

Hemos visto que la inducción del ritmo está mediada por la activación de los movimientos habituales originados en los mapas somatotópicos cerebrales. Una vez que estos se activan, existe una compulsión muy fuerte, casi refleja, para moverse. Tan pronto como se mueve la cabeza, o el sistema vestibular se activa acústicamente, las aferencias vestibulares proporcionan una señal de refuerzo adicional. El balanceo voluntario de la cabeza y otros movimientos corporales completos que involucran la cabeza son intrínsecamente gratificantes porque el sistema vestibular recibe estímulos del sistema límbico a través de vías corticales y subcorticales. Los núcleos vestibulares, además de proyectarse a las vías reflejas clásicas como la vestíbulo-ocular y vestíbulo-espinal, también se proyectan a nivel subcortical

al núcleo del tracto solitario (NTS) y al núcleo parabraquial (NPB) (Fig. 3). El NPB se proyecta al núcleo *accumbens*, a la amígdala y a la corteza infralímbica, participando en las vías dopaminérgicas, mientras que en el NTS, las aferencias vestibulares convergen con las viscerales vagales, proyectándose al hipotálamo. Así, podemos observar que, en conjunto, estas múltiples influencias del sistema vestibular sobre los sistemas límbico, autónomo y endocrino pueden mediar diversas respuestas afectivas al movimiento, tanto positivas como negativas. Los síntomas negativos incluyen el mareo por cinetosis, vértigo, vómitos y diversos trastornos de ansiedad. Entre las consecuencias positivas se encuentra la recompensa obtenida por la activación víscero-vestibular del movimiento corporal total. A baja intensidad, el movimiento puede ser relajante, como en el caso de las cunas y las mecedoras. A intensidades más moderadas, el efecto es más estimulante, como en las montañas rusas de los parques de atracciones y la práctica del “puenting”, entre otros. Sin embargo, si la intensidad de la estimulación es alta, el efecto se vuelve negativo, especialmente si existe una disparidad visual-vestibular, como en el caso del mareo (7).

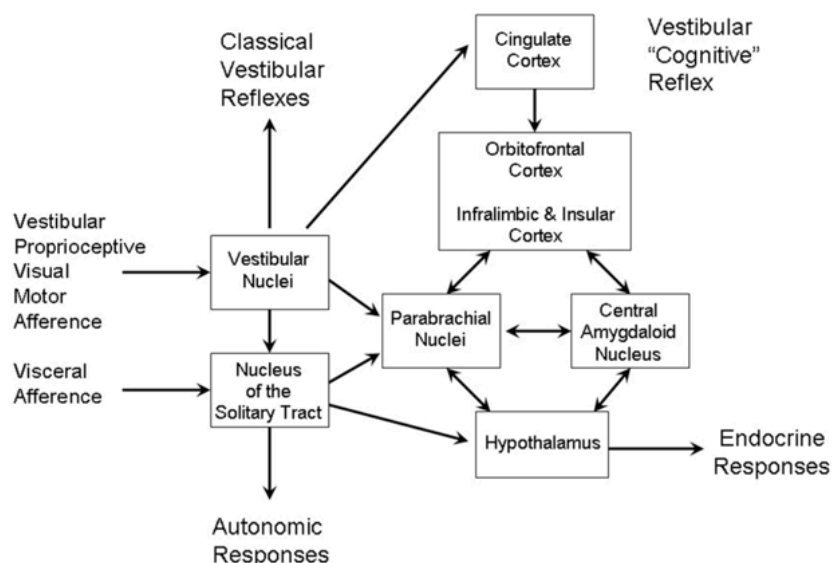


Fig. 3. Vías vestibulo-parabraquiales que median los reflejos vestibulares autonómicos [Tomado de Todd et al (7)]

Las teorías más aceptadas sobre la formación de hábitos apuntan a la idea de que los bucles paralelos de los ganglios basales no son independientes, sino que, de hecho, tienen conectividad entre ellos, lo que permite la transferencia de información (10) (Fig. 4). La conectividad entre el circuito límbico y el asociativo se realiza mediante conexiones del núcleo *accumbens* con las neuronas dopaminérgicas en las zonas prefrontales de la

substantia nigra. A su vez, la conectividad entre el circuito prefrontal y el circuito sensoriomotor se realiza mediante conexiones del núcleo caudado con las áreas motoras de la *substantia nigra* (7). Esto permite el desarrollo de un mecanismo de aprendizaje basado en recompensas para crear el hábito de un estímulo-respuesta sensoriomotor, lo que podría constituir la base del hábito de bailar. Una vez formado el hábito de bailar, al detectar una señal rítmica apropiada, se generan los planes motores necesarios para el movimiento, lo que producirá una recompensa anticipada al ejecutarlo. La información vestibular directa de un movimiento real (baile) también refuerza el "hábito de bailar". Este mecanismo explica, por lo tanto, la compulsión a moverse al ritmo de una señal rítmica. Por otra parte, se ha observado que los sonidos graves a gran volumen juegan un papel importante en la sincronización de la danza humana (11).

Fig. 4. Redes corticales a los ganglios basales que pueden mediar en la formación de hábitos de origen vestibular, como el baile [Tomado de Todd et al (7)]

Para el filósofo Charles Nussbaum (12) el cerebro sería un registro viviente de la historia evolutiva, en la que adquisiciones cognitivas recientes derivan de antiguas funciones de representación de las que no somos conscientes. Basado en esta hipótesis, explica la conexión entre escuchar música y andar. Para el ser humano, adaptado a la vida vertical y sometido a la gravedad, el andar implica un balanceo periódico (regular y repetitivo) desde y hacia el centro de estabilidad, que está informado y controlado por el sistema vestibular. Este regreso periódico a la estabilidad lo asocia Nussbaum a la espiral del espacio musical y a la manera en que una escala oscila entre grados de consonancia y disonancia (12). Así, el oído humano

sería una mezcla evolutiva de sistemas antiguos y modernos, los primeros orientados a la periodicidad y los segundos a la frecuencia.

En la semana 20^a del embarazo, el oído y las vías centrales ya están lo suficientemente formadas para que un ruido de 100 dB produzca en el feto pataleo y taquicardia. Como se ha dicho, desde el momento de nacer el bebé puede percibir un ritmo regular y moverse rudimentariamente al ritmo de la música, pero no puede llevar el compás hasta los cuatro años. También se calma cuando se le canta una nana, antes de entender sus palabras. La música clásica es mucho menos participativa que las canciones de trabajo y diversión, que estuvieron en el origen de la música, sin que esté entre los géneros favoritos de los niños. A esa edad recuerdan el contorno de subidas y bajadas de una melodía, pero no las notas exactas, ya que el contorno atraviesa los límites entre la música, lenguaje, movimiento y emoción (2). Por otra parte, ya sea por sus dificultades técnicas y porque se aleja de los valores de los jóvenes, la llamada música clásica cotiza a la baja, con una gran divergencia estilística, en general, respecto a la música popular, cuando, por ejemplo, hace dos siglos estaban mucho más próximas. A la vez, se consume más música grabada que en directo. Otro gallo cantaría si se diera un instrumento a los niños y tuvieran el apoyo de una orquesta juvenil local, de lo que es un ejemplo el sistema Abreu de orquestas juveniles e infantiles de Venezuela, del que han salido directores de orquesta tan reputados como Gustavo Dudamel, Diego Matheuz y varios otros.

Los contornos vocales exagerados con los que se habla a los niños menores de 2 años se escuchan por ellos como si fuera música, antes de la escisión entre esta y el lenguaje. Por otra parte, experimentos en niños occidentales han mostrado que a los 4 meses de edad se quedan mirando a una persona que toca sonidos consonantes, pero no a quien toca disonancias. Un elemento esencial es la equivalencia de octava, cuando se canta la misma melodía una octava más alta o más baja. Si se desentona levemente en una octava, se crea una interferencia acústica que suena muy mal al oído occidental, pero, por ejemplo, es agradable en Indonesia (2). Más aún, en Bulgaria los coros cantan a menudo en paralelo con un semitono de diferencia, siendo su música sorprendente en sus escalas modales (derivadas de tomar cada una de las 7 notas como centro tonal) y armonías disonantes (abundancia de intervalos de segunda, séptima y novena). En el mundo hay una gran diversidad de lenguajes musicales, existiendo en Occidente una fijación por los patrones rítmicos y formales simétricos. Las similitudes de la música universal radican en las escalas musicales, que tienen 5 y 7 notas (escalas pentatónica y diatónica), ya que existe un umbral cognitivo universal para el agrupamiento en unidades de no menos de cinco

y no más de siete (2). La música humana está adaptada a nuestros cuerpos y mentes. Así, el ritmo musical nació de nuestra experiencia de caminar sobre dos pies, ya que, al erguirse el simio primigenio, se puso en marcha un proceso evolutivo por el que se desarrolló la capacidad fonatoria de la laringe con el descenso de la misma desde la posición inicial retrovélica, aspecto sobre el que volveremos más adelante.

El “entrainment” es el proceso por el que la gente alinea sus conductas rítmicas y cíclicas con los demás. Michael Spitzer (2) se pregunta si sería posible que la música provocara que músicos y audiencia sincronizaran su frecuencia cardíaca y ritmo respiratorio, lo que efectivamente ocurre, de forma que la variabilidad de la frecuencia cardíaca se arracima al principio, al medio y al final, fluctuando en torno a los puntos nodales. Por otra parte, cuando la música se desacelera y suena muy baja toda la sala contiene la respiración (2).

Las vías de procesamiento auditivo desde la corteza auditiva primaria incluyen fascículos ventrales y dorsales, siendo los dorsales, que se proyectan a las cortezas parietal y premotora, especialmente relevantes. Los sistemas motor y auditivo interactúan mediante acciones de pre y retroalimentación que pueden estar relacionadas con análogos al sistema de neuronas espejo. Los estudios de neuroimagen muestran que los sistemas auditivo y motor del cerebro a menudo se coactivan durante la percepción y la interpretación musical. Así, escuchar solo activa el sistema motor, mientras que interpretar activa el sistema auditivo (13).

Estas áreas superiores de asociación auditiva permiten tareas como la discriminación de sonidos complejos, la apreciación musical y, fundamentalmente, la comprensión del lenguaje hablado. El área de Wernicke, localizada en la unión ténporo-parietal del hemisferio izquierdo, es esencial para la comprensión del habla. Las señales de la corteza auditiva primaria se proyectan a esta área para decodificar los sonidos en palabras y frases con significado. Además, existe una conexión entre el área de Wernicke y el área de Broca (ubicada en el lóbulo frontal, importante para la producción del habla), crucial para la comunicación verbal (Fig. 5).

Si descendemos en la escala filogenética, vemos que los peces detectan el movimiento de otros peces en el agua a través de las células ciliadas de la línea lateral, percibiéndolos de forma táctil en lugar de oírlos (Fig. 6. A). Aunque el oído humano no surgió de la línea lateral sino de las branquias y la placoda ótica, el órgano de Corti es una versión diminuta y muy superior a la línea lateral de los peces. Si desenrollamos la cóclea las células ciliadas más pequeñas (situadas en la espira basal), que se estimulan al oír los sonidos agudos, estarían más cerca del tronco del encéfalo, mientras que

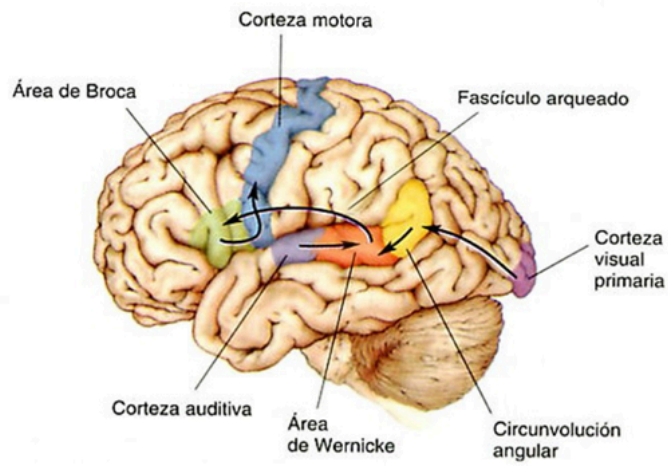


Fig. 5. Áreas de asociación auditiva

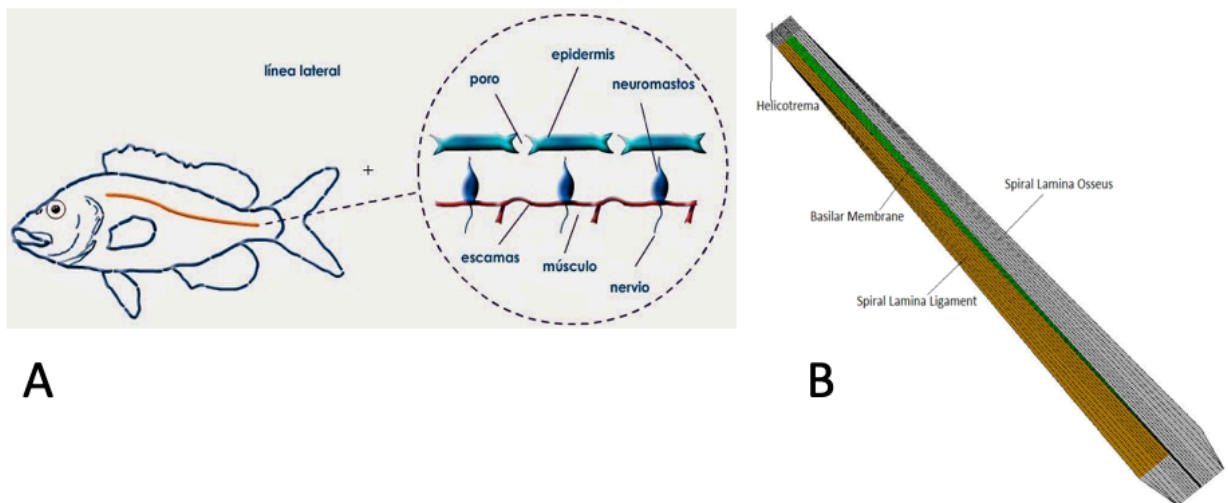


Fig. 6. A. Línea lateral de los peces. B. Cóclea desenrollada (en verde membrana basilar)

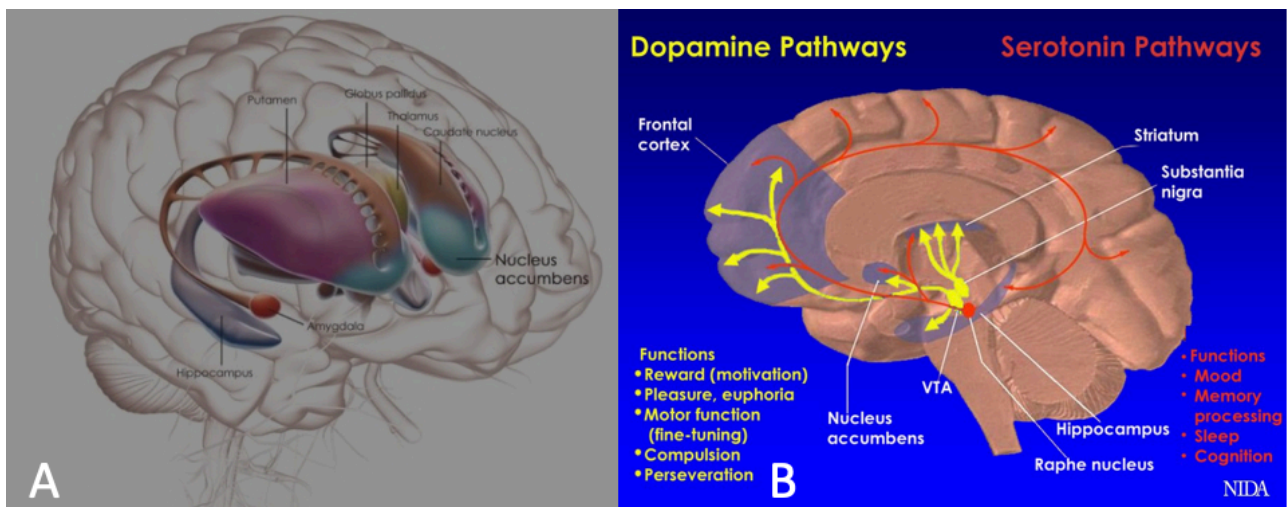


Fig. 7. A. Cuerpo estriado y sistema límbico. B. Sistema dopaminérgico (en amarillo)

las más grandes estarían alejadas de él en la espira apical (Fig. 6. B). La evolución ha invertido la línea lateral desde un eje horizontal hasta el eje vertical del oído humano. Sería como poner de pie el teclado de un piano y que los sonidos ascendieran en lugar de moverse horizontalmente (2).

A veces la música refleja el movimiento de un objeto por un paisaje (tomemos como ejemplo la obra de Ralph Vaughan Williams titulada “La ascensión de la alondra”), pero en otras ocasiones es el paisaje el que se mueve mientras estamos quietos, lo que ocurre cuando repasamos mentalmente una música muy conocida. Si estamos inmersos en la música, no como espectadores y, por ejemplo, escuchamos el frenético final de la “Suite de danzas del ballet Estancia” de Alberto Ginastera, nos sentiremos arrastrados y moveremos con la música. Esto sucede con la música para bailar, la que puede parecer bailable o bien tiene mucha energía cinética. En cambio, la música más abstracta o la que no posee sentido del movimiento (por ejemplo, la “Suite bergamasque” de Debussy o el canto gregoriano) produce el efecto contrario. Ahora es la música la que se mueve mientras uno permanece inmóvil, sintiéndose inundado por el sonido. La alondra se mueve porque el acompañamiento orquestal al violín que la representa es comparativamente lento. Con la música para bailar toda la orquesta se mueve al mismo tiempo (2).

Cuando oímos dos notas separadas, por ejemplo, por una octava, percibimos el fragmento como si fueran dos lugares distantes situados en el espacio musical. Si, en lugar de esto, las imaginamos como una única nota en movimiento ascendente, hemos cambiado el enfoque para centrarnos en el movimiento de la música. Esta octava ascendente transmite una sensación de anhelo, de modo que se desea pasar a la siguiente nota, que es anticipada en cierta medida por el oyente en la música consonante, pero no en la atonal. Primero disfrutamos de esa sensación anticipatoria cuando la melodía sube y luego, cuando alcanza ese punto, gozamos de una recompensa emocional. Las notas culminantes o más agudas de una melodía pueden producir una especie de escalofrío de placer con erizamiento del vello (2).

¿Qué tienen en común el movimiento y la emoción musical? La parte motora del cerebro y los sistemas de recompensa están unidos en el cuerpo estriado. La parte dorsal superior del cuerpo estriado es responsable de la acción y de la predicción y está constituido por el núcleo caudado y el núcleo lenticular. El cuerpo estriado ventral inferior está conectado con la parte más antigua y más emocional del cerebro, el sistema límbico, y forman parte de él el núcleo accumbens y el tubérculo olfatorio (Fig. 7. A). Por otra

parte, el sistema límbico está principalmente constituido por el hipotálamo, hipocampo, área tegmental ventral, amígdala y córtex prefrontal ventromedial. Robert Zatorre (14) y Valorie Salimpoor (15) han descrito un vínculo directo entre estas regiones cerebrales y los escalofríos musicales debidos a la liberación de dopamina, neurotransmisor que induce al placer. Mediante PET combinada con medidas psicofisiológicas de la actividad del sistema nervioso autónomo midieron la liberación de dopamina mientras se escuchaba música, observando la liberación endógena de la misma durante el pico de excitación emocional. Para examinar la evolución temporal de la liberación utilizaron RMN funcional con los mismos estímulos y oyentes, apreciando una disociación funcional, por la que cuando la música empieza a crear el clímax durante la fase de anticipación, la dopamina entra en tropel en el cuerpo estriado dorsal (núcleo caudado), mientras que cuando llega el clímax musical provoca una reacción emotiva en el cuerpo estriado ventral (Fig. 7. B). Cabe destacar que la anticipación de una recompensa abstracta puede resultar en la liberación de dopamina en una vía anatómica distinta a la asociada con el placer máximo en sí mismo. Además, Salimpoor et al (16) investigaron mediante RMN funcional los procesos neuronales que determinan el valor de la recompensa que proporciona la música la primera vez que se escucha. El mejor predictor de la cantidad de dinero que los oyentes primerizos estaban dispuestos a gastar en una hipotética subasta fue el grado de actividad en las regiones estriales mesolímbicas, especialmente el núcleo accumbens (Fig. 8). Cabe destacar que las cortezas auditivas, la amígdala y las regiones prefrontales ventromediales mostraron una mayor actividad también, pero no predijeron el valor de la recompensa, a diferencia del aumento de la conectividad funcional de estas regiones con el núcleo accumbens. De esta forma, parece que las recompensas estéticas surgen de la interacción entre los circuitos de recompensa mesolímbicos y las redes corticales involucradas en el análisis y la valoración perceptual.

Por otra parte, en un experimento diseñado para demostrar que la dopamina está relacionada con el placer que proporciona la música, se administró levodopa (precursor de la dopamina), risperidona (antagonista de la dopamina) y un placebo a un grupo de personas de forma aleatorizada. El resultado fue que la levodopa y la risperidona produjeron efectos opuestos en las mediciones del placer musical, aumentándolas la primera y rebajándolas la segunda (17).

Sin embargo, aproximadamente un 5% de la población son anhedónicos musicales, personas que no conectan en absoluto con la música y que, a pesar de tener una audición normal y la capacidad de disfrutar de otras experiencias o estímulos, no lo hacen con la música. Así, Mas-Herrero et al (18) identificaron a un grupo de individuos que mostraron niveles reducidos

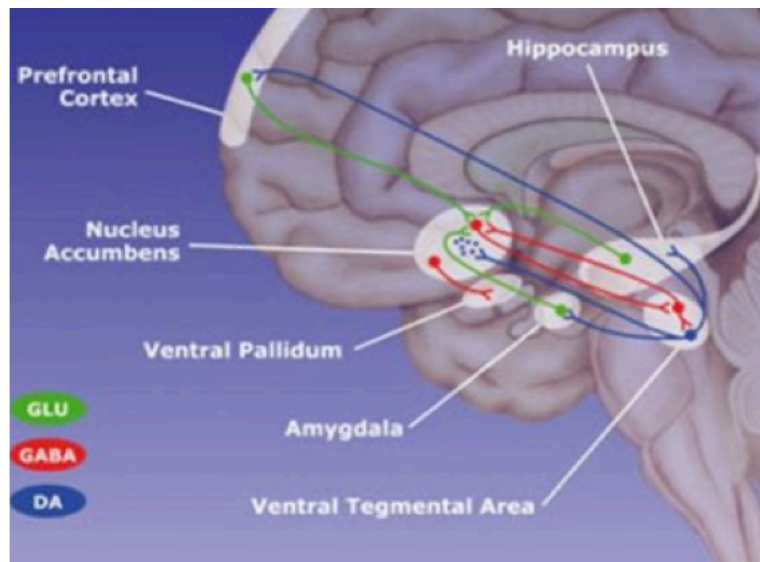


Fig. 8. Conexiones del núcleo accumbens con el sistema límbico
 GLU: Glutamato. GABA: Ácido gamma-aminobutírico. DA: Dopamina

de placer conductual y ausencia de respuestas autonómicas a la música placentera, a pesar de tener capacidades de percepción musical normales. Estas personas mostraron respuestas conductuales y fisiológicas preservadas ante la expectativa de una recompensa monetaria, lo que indica que la baja sensibilidad a la música no se debió a una hipofunción global de la red de recompensa, sino a la existencia de anhedonia musical específica.

Para dilucidar las causas, Martínez Molina y colaboradores (19) aplicaron el Cuestionario de Recompensa Musical de Barcelona a un grupo de individuos, que fueron clasificados según su puntuación como anhedónicos, hedonistas e hiperhedonistas musicales. A continuación, se les sometió a una RMN funcional, que demostró que los participantes con anhedonia musical mostraban una reducción selectiva de la actividad musical en el núcleo *accumbens*, pero niveles de activación normales para una tarea de apuestas monetarias. Además, este grupo también mostró una disminución de la conectividad funcional entre la corteza auditiva derecha y el estriado ventral (incluido el núcleo *accumbens*) (19). Todo esto sugiere que las experiencias de recompensa dependen tanto del funcionamiento general del sistema de recompensa como de las interacciones específicas de la red perceptual-recompensa. Los estímulos placenteros tienen distintas vías de entrada en el cerebro y distintos circuitos, pero al final todos convergen en el núcleo *accumbens*, por lo que puede presumirse una alteración del circuito vector de un estímulo placentero específico (20).

¿Cuáles son las causas subyacentes del anhedonismo musical? A fin de esclarecerlo, recientemente Bignardi et al (21) recopilaron datos sobre diversas facetas de la sensibilidad a la recompensa musical, medidas mediante el Cuestionario de Recompensa Musical de Barcelona, así como sobre las habilidades perceptivas musicales y la sensibilidad general a la recompensa, a partir de 2.305 parejas de gemelos suecos. Los resultados del estudio concluyeron que los efectos genéticos contribuyen hasta en un 54% a la variabilidad en la sensibilidad a la recompensa musical, siendo el 70% de estos efectos independientes de las habilidades perceptivas musicales y la sensibilidad general a la recompensa. Además, se observó que las influencias genéticas y ambientales en las diferentes facetas de la sensibilidad a la recompensa musical son en parte distintas, lo que revela vías dispares para el disfrute musical y patrones heterogéneos de asociación genética con las habilidades de percepción musical evaluadas. Por ello, se están realizando estudios de genes específicos para profundizar en el conocimiento de la variabilidad individual de la emoción musical.

Características de la música consonante

La música occidental tiene unas normas de composición que en siglos pasados cambiaban lentamente, siendo polémicas y costosas las innovaciones. Así, por ejemplo, entre 1715-1720 hubo una disputa entre maestros de capilla españoles que involucró a la mayoría de ellos, debido a que Francisco Valls introducía en su “Missa scala aretina” una disonancia de segunda menor sobre la palabra miserere, lo que era inadmisibile para la mayoría de sus coetáneos (22).

Cuando escuchamos música, no solo percibimos notas sueltas, sino relaciones entre ellas. Algunas combinaciones de sonidos nos resultan agradables y estables, mientras que otras generan tensión. Pero, ¿qué determina que un sonido sea consonante o disonante? En parte, la acústica: ciertos intervalos producen vibraciones más armónicas y se sienten “suaves” al oído, como veremos más adelante. Sin embargo, la percepción de la consonancia también está influida por la cultura y la historia. Así, la ópera china en sus múltiples variantes tiene más de trece siglos de historia, siendo la más popular y prestigiosa entre ellas la ópera de Pekín, que surgió hace unos doscientos años. Pues bien, pese a ser un arte escénico que integra canto, teatro, artes marciales y acrobacias, en ella la música instrumental cumple un papel primordial. Por un lado, contiene música civil, con instrumentos de cuerda y viento que emiten sonidos dulces y cadenciosos y, por contraposición, música marcial ejecutada con instrumentos metálicos de percusión altamente ruidosos que generan sonidos muy agresivos para el oído occidental (23).

Leonard Meyer (24) demostró que la música está basada en patrones, unos naturales, como la expectativa de que una escala continúe en la misma dirección en que empezó, y otros aprendidos, como los estribillos de la música popular. Los compositores hacen equilibrios entre la novedad y la repetición de patrones conocidos (como la actual música pop “mainstream”) que, llevados a un extremo, hacen que el oyente se pierda o aburra. La emoción se induce cuando un patrón se interrumpe o se subvierte. Es como un susto o sobresalto ante lo imprevisto. Pero la emoción también surge cuando se ha cumplido un patrón esperado (24).

La emoción es más intensa cuando nuestra valoración de algo pasa de negativa a positiva, por tanto, es proporcional al contraste. A esto se llama valencia contrastiva. La mayor tormenta emocional ocurre cuando hay una mezcla de sorpresa, valencia contrastiva, anticipación melódica y clímax. La anticipación solo es posible porque los humanos entienden los intervalos regulares del tiempo, que Patel (25) ha relacionado con la evolución del andar. La percepción del ritmo es una función cerebral compleja que implica una comunicación temporal precisa entre las regiones auditivas y las regiones de planificación motora de la corteza. La simulación del movimiento periódico en las regiones de planificación motora proporciona una señal neuronal que ayuda al sistema auditivo a predecir la sincronización de los próximos ritmos. Esta hipótesis de simulación de acción para la predicción auditiva, conduce a predicciones comprobables, ya que se basa en conexiones de la vía auditiva dorsal entre las regiones auditivas y las regiones de planificación motora a través de la corteza parietal, estando reforzadas por la evolución del aprendizaje vocal. El andar puede haber enseñado al cerebro su sentido del tiempo y el tiempo es la simulación interna cerebral del movimiento periódico de los pasos (un paso cada 100 milésimas de segundo). Esta teoría engloba la música, la emoción, la anticipación y el andar (25).

Por otra parte, la tonalidad define el carácter emocional de una pieza musical, de manera que las tonalidades mayores (por ejemplo, en do mayor) suelen asociarse a la alegría y energía, mientras que las menores (por ejemplo, en la menor) se vinculan a la tristeza y melancolía. La música alegre es más simple y más convencional, recreándose en la simetría y la repetición, con unos patrones gradualmente ascendentes. Aquella que es bailable presenta otro aspecto importante, que es el carácter participativo, fomentando un bucle de retroalimentación: la alegría te da ganas de bailar y bailar te pone más alegre. Esto ocurre más a menudo en la música popular, pero también en la clásica.

La música puede resultar tan envolvente como un medio líquido en el que estuviéramos sumergidos. La percepción musical, particularmente cuando las vibraciones a gran volumen de sonidos graves impactan sobre nuestro cuerpo, tiene una cualidad de roce directo que Nussbaum atribuye a una reminiscencia de la línea lateral de los peces, de forma que la sensación oceánica que produce estar inmerso en la música es un recuerdo evolutivo (12). Como la música y la religión surgieron aproximadamente al mismo tiempo, un tono musical comunica un cierto sentido de lo sobrenatural, ya que la música ha acompañado desde el origen de los tiempos los rituales religiosos. Intensificar la velocidad, el volumen o la complejidad puede llevar a estados de consciencia alterados que inducen el éxtasis religioso (2). La sobrecarga sensorial consecuente puede crear un estado crepuscular parecido al trance. Los pinchadiscos o disc jockeys (DJ) pueden subir la frecuencia cardíaca de los oyentes a más de 140 pulsaciones, induciendo un estado alterado de la consciencia. La música tecno se ha correlacionado con otros efectos como el aumento de la presión arterial, de los niveles de neurotransmisores y péptidos, así como reacciones hormonales. El baile prolongado genera hiperventilación e hipoglucemia, lo que conduce a alucinaciones (2). Todos estos efectos se han visto en religiones extáticas, desde las iglesias pentecostales del sur de EE UU hasta los derviches, o los sufíes pakistaníes con la música qawwali, cuyo máximo exponente fue Nusrah Fateh Ali Khan.

Características de la música atonal y de sus principales compositores

A principios del siglo XX las vanguardias artísticas se rebelaron contra una cultura burguesa que consideraban arcaica y acartonada y, en contra del culto a la belleza, creían que el arte debía volverse negativo y crítico. Arnold Schoenberg escribió: si es arte, no es arte para todos, y si es arte para todos, no es arte. Concepción elitista que consideraba que su música era para minorías y el éxito de público el mayor de los fracasos. Thomas Mann se inspiró para su novela Doctor Faustus en Schoenberg y su música extraordinariamente difícil, obra en la que plantea de forma directa: ¿qué se hizo mal? (26).

A comienzos del siglo XXI la música de Schoenberg ya no suena tan extraña, ya que ha fertilizado tierras distantes encontrando destinos como el rock, el jazz bebop y el free jazz (solo los patrones rítmicos enmascaran algo el producto), así como las bandas sonoras de numerosas películas, sobre todo de terror. Como afirmaba el gran compositor Leos Janacek, la historia de la música es un proceso de adaptación del hombre a la disonancia.

Schoenberg no fue el primero en componer música atonal, música que queda fuera del sistema de las tonalidades mayores y menores. El primero

fue Ferenc Liszt que, a primeros de 1880, compuso algunas obras en las que las tríadas, componentes básicos de tres notas de la música occidental, tienden a desaparecer, mientras proliferan los acordes aumentados y está presente el perturbador tritono (26).

Claude Debussy dejó que acordes normales cayeran unos sobre otros, desafiando las reglas existentes, a la vez que se asomó a la escala de tonos enteros, ya en el umbral de la atonalidad. La escala de tonos enteros consta de seis tonos idénticos sucesivos; si se asciende desde cualquier do en un piano, está formada por tres teclas blancas seguidas de tres negras y abunda en tritonos, lo que genera una música brillante y brumosa. El tritono es un intervalo musical que consta de tres tonos completos, lo que equivale a seis semitonos, caracterizándose por un sonido disonante y tenso que es percibido como inestable y desagradable. Esta cualidad sonora se consideró inquietante y se asoció con lo maligno en la música medieval, prohibiéndose en la música sacra (27). También se valió de escalas pentatónicas, con y sin semitonos, que se encuentran en la tradición de todo el mundo desde África a Indonesia y más recientemente han pasado a utilizarse en géneros musicales tales como gospel, blues, jazz y rock. Los niveles de disonancia aumentaron a partir de Liszt, siendo Richard Strauss, Max Reger, Alexander Scriabin, los futuristas italianos, Charles Ives, Ferruccio Busoni, además de Debussy, algunos de los más destacados en cultivarlas.

A Mahler la música de Schoenberg le fascinaba y exasperaba a la vez, pero aplaudía sus obras más controvertidas. A Strauss al principio también le agradaba, pero poco después se posicionó en contra de ella. Hay que decir que, antes de iniciar su andadura atonal, Schoenberg había producido obras postrománticas del calibre de “La noche transfigurada” y los “Gurrelieder”. En 1909 compuso “Tres piezas para piano”, “Cinco piezas para orquesta” y “Erwartung” (en español Espera, ópera en un acto con solo una cantante). En la última de las piezas para piano el teclado se convierte en un instrumento de percusión, mientras que en la primera de las orquestales las voces instrumentales se disuelven en texturas y colores: figuras rápidas y agitadas unidas a trinos. “Erwartung” tiene acordes terroríficos de 8-10 notas que saturan los sentidos. En un pasaje la voz cae en picado casi dos octavas (26).

La atonalidad estaba destinada a irritar al público convencional, pero Schoenberg no supo defenderla con coherencia y persuasión. Aunque en privado realzaba su dimensión irracional, fruto del impacto de sus grandes turbulencias personales en el subconsciente, en público la explicaba como el resultado lógico de un proceso histórico.

Schoenberg fue el único que insistió en que no había vuelta atrás, al afirmar que la tonalidad había muerto. Sin embargo, la multiplicidad de sus explicaciones para pasar de la consonancia a la disonancia pone de relieve la arbitrariedad de sus cambiantes argumentos. No hubo ninguna corriente irreversible de la historia de la música que provocara la aparición de la atonalidad, sino que se trató del salto hacia áreas ignotas de un solo hombre (26).

Así como Wagner y luego los nazis decían que la raza aria estaba degenerando al mezclarse con otros pueblos, Schoenberg aplicó el concepto de degeneración a la música. Paradójicamente los nazis encasillarían después como “Entarteten Musik” (música degenerada) a la producida por compositores judíos, comunistas, o simplemente desafectos al régimen. La atonalidad y otras tendencias modernistas fueron decretadas inicialmente música degenerada por ser producto del espíritu judío, pero una comisión encabezada por Richard Strauss revocó la prohibición. El resultado fue que la música atonal se toleraba en ocasiones siempre que el autor fuera adicto al nazismo, como Zillig y von Klenau, discípulos de Schoenberg. Igualmente, Webern, que pasó de ser socialista a ferviente nazi.

Los primeros discípulos de Schoenberg fueron Anton Webern y Alban Berg, con los que formó un grupo conocido como la Segunda Escuela de Viena, en contraposición a la primera escuela de música consonante vienesa que idealmente habría estado formada por Haydn, Mozart y Beethoven (Fig. 9).



Fig. 9. Segunda Escuela de Viena. A la izquierda Arnold Schoenberg, el primero por la derecha Alban Berg y el segundo Anton Webern

La primera obra de Webern, “Seis piezas op. 6”, es de una crudeza atonal perturbadora, con una secuencia apabullante de acordes de 9 y 10 notas, tras la que la percusión va in crescendo. Esta parte se halla entre los fenómenos musicales más fuertes en intensidad sonora de la historia. Como apunta Alex Ross, la edad del ruido había comenzado (26). A Berg se le etiquetaría pronto como el más asequible de la escuela. En él había dos caras, una que suspiraba por los sonidos amables y por otro lado una tendencia matemática que le llevaba a buscar la complejidad por la complejidad.

En 1923 Schoenberg sistematizó el método de composición dodecafónico (así denominado por Leibowitz), ya que doce es el número de semitonos necesarios para pasar del do central de un piano al siguiente do por encima o por debajo, que integran lo que se llama escala cromática, en la que renuncia a toda jerarquía entre las notas de la misma, a las que concede la misma dignidad armónica (28). Totalmente insertada en este método es la obra cumbre de Schoenberg, la ópera “Moisés y Aaron”, que compuso entre 1930 y 1932. La escala cromática había sido utilizada de forma progresiva desde finales del siglo XIX para crear atmósferas inquietantes, como en la “Sinfonía Fausto” de Liszt, o en determinadas partes de las óperas “Salomé” y “Elektra” de Strauss. Una ordenación determinada de las doce notas recibe el nombre de serie. Además, cada serie se puede recorrer en retrogradación hacia atrás desde la última nota, o se puede hacer una inversión (por así decirlo, ponerla boca abajo) (Fig. 10). Para ello si la serie original comienza ascendiendo tres semitonos y descendiendo dos, la serie



Fig. 10. De arriba abajo: serie dodecafónica original, serie retrogradada, serie invertida y serie retrogradada invertida

retrógrada concluirá con ese mismo modelo al revés, mientras que la serie invertida comienza descendiendo tres semitonos y ascendiendo dos. La inversión retrograda procede de atrás adelante y boca abajo. También se puede transportar la serie, haciéndola ascender o descender por la escala (29, 30). En total, la escala cromática contiene un número enorme de permutaciones, más de 479 millones (26, 28).

Entre tanto ocurrió que los elementos tonales a los que Schoenberg había renunciado antes, aparecían de vez en cuando, ya que el sistema no impide nunca el empleo de materiales tonales; incluso, puede ser manipulado para evitar producirlos.

Este tipo de escritura se fue difundiendo fuera del núcleo inicial, de forma que a comienzos de los años treinta jóvenes compositores empezaron a sentir atracción por ella, como Luigi Dallapiccola en Italia, Roberto Gerhard en España y Milton Babbitt en EE UU. Sin embargo, hubo quienes inicialmente abrazaron la atonalidad y luego la dejaron por música más apegada a la moda, como Ernst Krenek (aunque fue un viaje de ida y vuelta) y Hans Eisler, pero sobre todo Kurt Weill; Eisler por cuestiones ideológicas y el último estéticas.

Pese a que la música dodecafónica no gozó del favor del público, de lo que Schoenberg se enorgullecía, pues según manifestó prefería componer como un intelectual que como un imbécil, Berg alcanzó en vida un gran éxito con “Wozzeck” y después de muerto con “Lulú”. Theodor Adorno cuenta que Schoenberg envidiaba los éxitos de Berg y Berg los fracasos de Schoenberg. El éxito de Berg se debió a un uso trucado del método dodecafónico, de forma que la disposición de las series asegura en cierto modo un resurgimiento de la armonía en la línea de Mahler y Strauss, ya que debido a la rápida rotación de notas ningún acorde puede permanecer en su sitio mucho tiempo. De esta forma, la composición dodecafónica le dio a Berg lo mejor de ambos mundos, permitiéndole un doble juego (26).

Si bien en la Rusia postrevolucionaria las vanguardias artísticas tuvieron un amplio desarrollo durante el período de 1917-1929, en que Lunacharsky estuvo al frente del Comisariado de la Ilustración, cuando Stalin asumió plenos poderes a partir de 1929 existió una cierta tolerancia con las tendencias artísticas modernistas moderadas, que a mediados de los años treinta desapareció al establecerse brutalmente la prohibición de la música formalista, mientras se obligaba a componer siguiendo las directrices del realismo socialista, so pena de la muerte profesional.

La ocupación militar de Alemania por EE UU se gestionó por la Oficina del Gobierno Militar de Estados Unidos (OMGUS). A través de ella se propuso que uno de los sistemas de desnazificar Alemania fuera mediante el cambio

de sus paradigmas musicales. Para ello se escogieron compositores que no hubieran sido nazis ni comunistas. La ciudad de Darmstadt fue escenario de otro experimento de música moderna financiado por los americanos, en forma de cursos de verano para iniciar a jóvenes compositores en la música prohibida por los nazis. Estos cursos solo incluían la música contemporánea más avanzada, en los que Schoenberg ocupaba un lugar predominante, contando con René Leibowitz como principal agitador musical. La sede de los cursos se ubicaba en el Kranichsteiner Musikinstitut, dentro del castillo de Kranichstein. Aunque algunos responsables políticos mostraron disconformidad con esta parcialidad, los cursos siguientes mantuvieron la misma tónica, centrados en compositores franceses igualmente radicales, como Olivier Messiaen y Pierre Boulez. Pese a ello, en todo el país se perpetuó un grupo clásico tradicional que eludió la desnazificación escuchando la música de siempre y, por otro, un grupo vanguardista que se oponía firmemente a la estética anterior a pesar de la falta absoluta de audiencia. El lenguaje de la música moderna se reinventó sobre la base del dodecafonismo de Schoenberg, que dio paso al serialismo total y éste a la música aleatoria. Siguiendo los pasos de la OMGUS, la CIA financió festivales de música extremadamente compleja. La guerra fría contribuyó a patrocinar una música en las antípodas de la de la URSS, regida por los principios del realismo socialista, que exigía que la música reflejara la lucha y el triunfo del proletariado mediante melodías fácilmente comprensibles de carácter épico y patriótico. Así, la estética dominante de la música europea y norteamericana eran la disonancia, dificultad y complejidad. Theodor Adorno fue el máximo exponente intelectual en degradar la música que consideraba retrógrada y en señalar que el único camino era el que había emprendido Schoenberg que, por otra parte, carecía de cualquier connotación de totalitarismo tanto de derecha como de izquierda.

La primera obra de la nueva vanguardia, antes incluso de que se formalizara, fue el Cuarteto para el fin de los tiempos de Messiaen, escrito y estrenado en 1941 mientras estaba preso en un campo de concentración nazi, seguido en la postguerra por su efímero discípulo Boulez, mucho más radical e intransigente (Fig. 11). Aunque antes de la guerra a Messiaen la música de la escuela de Viena, con la salvedad de Berg, no le inspiraba gran simpatía, despertaba la curiosidad de sus alumnos hacia ella y estimulaba el gusto por la investigación del mundo sonoro (28).

En el serialismo integral, además de la altura (la escala cromática del dodecafonismo), el principio serial rige también los restantes parámetros musicales. Así, se aplica el principio serial también al ritmo de las notas; es decir, además de tocar las notas de la escala cromática en cierto orden, se añade a cada una de las doce una duración distinta. Otras obras incluyen el



Fig. 11. Olivier Messiaen

parámetro de la dinámica, es decir, a cada una de las doce notas se añade una intensidad sonora diferente (*pianissimo*, *forte*, etc.) y, en ciertos casos, el de timbre, con un tipo de sonido distinto para cada nota. De esta forma, la primera sería tocada por un violín, la segunda por un piano, etc. También se puede incluir el ataque, que es el tiempo que un sonido tarda en pasar de cero a su nivel máximo de intensidad (26, 28).

Si bien a Boulez le parecía en teoría contradictorio el radicalismo del método serial dodecafónico, que llegaba a la atonalidad aplicándolo solo a la melodía y a la armonía, mientras dejaba el ritmo, la estructura, la instrumentación y la forma intactas, fue Messiaen en el estudio para piano “Modo de valores y de intensidades” quien, de facto, puso los fundamentos del serialismo integral y, dado su interés por la variedad rítmica, colocó las duraciones de las notas en una escala paralela a la escala de alturas, además de realizar series de niveles dinámicos y de ataques, coordinando todas las variables en un solo sistema. En él, el ritmo adquiere una autonomía que le ofrece las mismas posibilidades de desarrollo que los otros parámetros formales (28). Desde sus inicios totalmente atonales pronto puso en primer plano los sonidos grandiosos. Su fascinación por la música no occidental, sus nuevos procesos rítmicos y su interés por instrumentos electrónicos como las ondas Martenot, hacen de él un transfigurador de la tonalidad (26). Es mérito suyo haber combinado la tradición con la revolución, la extrema religiosidad con una sensualidad desbordante, así

como ganado el favor del público en un estilo que sin sus innovaciones sólo había suscitado indignación o indiferencia (28).

Boulez fue más lejos aún, organizando los parámetros considerados por Messiaen en conjuntos de doce, tal como marcaba la línea de estructura dodecafónica, de forma que cada tono no se repite hasta que han sonado las doce notas, mientras que la dinámica y los ataques varían de sección a sección. Estos procedimientos fueron empleados en 1950 y 1951 en “Polyphonie X” para orquesta y en “Structures 1” para dos pianos. El contenido emocional de esta música es escaso, ya que el principio serialista con sus parámetros musicales permanentemente cambiantes borra cualquier impresión sobre pasajes anteriores de la obra, abocándola a la transitoriedad del momento presente (26) (Fig. 12). La principal obra de Boulez de finales de los 50’ fue “Le marteau sans maître”, composición de serialismo integral en la que en parte soltaba amarras del corsé del sistema y adoptaba elementos más tradicionales de composición (28).



Fig. 12. Pierre Boulez

La primera generación de la postguerra no concebía que la música a esas alturas de la historia pudiera ser otra cosa que serial, sin considerarse revolucionarios sino el último grado en la evolución de la escritura polifónica, la técnica de un nuevo clasicismo (28). Para Roland de Candé (28), desde mediados los años 50’ los compositores se vanagloriaban más de su ciencia combinatoria que de su intuición artística, mientras que una especie de

terrorismo estético imponía la hegemonía de la música serial y todo aquel que quisiera ser respetado debía adherirse a ese partido único.

En el grado de complejidad alcanzada por la música serial en los años 50', la libertad de investigación está limitada por el principio serial, en el que lo que se sale de ese marco prefijado, es decir, lo excepcional, no existe ya. De esa forma, el sistema es totalitario, en el sentido de que engloba todos los componentes de la música, sin admitir diversidad. La reconquista de lo excepcional, por una superación del método serial, y la integración de elementos aleatorios potenciados por la composición electro-acústica sería el motor principal en la evolución de la música durante los años 60' y 70' (28). En la música aleatoria el azar es un elemento definitorio, donde el grado de aleatoriedad es una variable más de esa música. En muchas de las obras predomina la improvisación, con instrumentos clásicos y medios de ejecución electrónicos. El azar puede intervenir de diferentes maneras en la composición, ya sea por la iniciativa imprevisible de los ejecutantes, a la que dan pábulo sistemas de notación no convencionales. Otras veces se basa en las leyes estadísticas, a las que someten las combinaciones aleatorias de un gran número de factores (28).



Fig. 13. John Cage con un piano preparado

John Cage era un transgresor radical, autor de performances inusitadas. Sin embargo, en lugar de músico de vanguardia se definía como músico experimental, con una actitud más inclusiva y menos iconoclasta de la música anterior (Fig. 13). Fue discípulo de Schoenberg en Los Angeles, etapa en la que componía en un estilo dodecafónico peculiar. Como quiera que le gustaba mucho el ruido ideó instrumentos de percusión a partir de

componentes desechados de coches, a la vez que creó el piano preparado, en el que colocaba tuercas, trozos de madera o de papel sobre o entre las cuerdas para modificar su timbre. Después de esta etapa inicial se convirtió en seguidor de Boulez. Al principio su método compositivo consistía en desplazarse sobre una tabla de 64 sonidos que contenía notas, acordes, trinos, etc., para más adelante seguir las reglas de la práctica adivinatoria china del I Ching (Libro de los cambios), que utiliza operaciones al azar. El uso del azar (además Cage tomaría decisiones para componer basadas en tirar al aire monedas o dados, cartas astrales, números generados por ordenador, etc.) quedaba muy alejado de la tradición europea clásica (26). Su afición por los “happenings” sonoros hace que en muchas de sus obras no se pueda determinar si se trata de un dadaísta, un visionario o un mixtificador, cuyo ceremonial de excentricidades solo busca provocar el asombro o la hilaridad (28). Ello no quita para que tenga obras, como “In a landscape”, que parece flotar en el éter y transmite una sensación de paz infinita. No obstante, para otros musicólogos, Cage de alguna forma remueve las posiciones habituales que la música ha otorgado al sonido y a los silencios, lo que no sólo causa una revolución en la música, sino que hace plantearse otras cosas, como el evento mismo que es la ejecución y, con ello, la presencia de sonidos alterados que reclaman su esencia anárquica sometida al azar. Para Cage no se trata nunca del arte por el arte, sino del arte en relación a la vida, dualidad entre la que no hay barreras, actitud afín a corrientes filosóficas actuales, como el postestructuralismo (31).

En 1948 Pierre Schaeffer creó una obra electrónica, uno de cuyos movimientos consistía en resoplidos y silbidos de 6 locomotoras. Poco después utilizó la cinta magnética para realizar collages de sonido. En colaboración con Pierre Henry compuso un collage, “Sinfonía para un hombre solo”, al que bautizó como música concreta, en el que reproducía los fragmentos de cinta hacia atrás, los aceleraba, ralentizaba y convertía en bucles. Cage fue a París para conocer a Schaeffer, a raíz de lo cual incorporó este método a su técnica del I Ching, manipulando sonidos ambientales, electrónicos y de otro tipo, con lo que creó una atmósfera enloquecida, como se puede apreciar en “Radio music”, compuesta mediante la utilización de operaciones aleatorias con 8 receptores de radio, lo que hace que cualquier “interpretación” de la misma no se repita nunca. Todo ello motivó un rechazo total por parte de Boulez (26).

La música electroacústica sintetiza dos técnicas inicialmente distintas, como la música concreta y la música electrónica. La música concreta utiliza como material básico sonidos y ruidos considerados “concretos” porque son producidos no sólo por instrumentos, sino por sonidos de la naturaleza o del

entorno cotidiano. Primero son grabados y luego manipulados por el compositor. Por el contrario, la música electrónica utiliza sonidos artificiales producidos electrónicamente, que luego se manipulan. Los sonidos de la música electroacústica no se parecen a ninguno de los que forman el ambiente acústico natural, siendo una especie de ilustración sonora de un ensueño (28).

A lo largo de los años 50' se fueron creando estudios de música electrónica en Alemania, Italia y otros países. La consigna era la libertad total de creación, sin interferencias de los gustos del público o de los críticos, lo que resulta paradójico teniendo en cuenta que algunos de esos estilos anulaban la libertad de elección. El compositor y director de orquesta John Mauceri (32) critica amargamente que, pese a la libertad para ir hacia adelante no la había para ir hacia atrás, a la vez que se cancelaban compositores de gran resonancia anteriores al cambio de paradigma, casos de Kurt Weill, Paul Hindemith o Erich Wolfgang Korngold entre otros, mientras que la asistencia de público a la nueva música era irrelevante. A la vez, pone de relieve que el destino de los compositores durante la Segunda Guerra Mundial estuvo unido a propósitos políticos de sus gobiernos, lo que derivó en la desaparición de la música experimental en Alemania, Italia y Rusia, el éxodo de innumerables músicos a EE UU y la repentina recuperación de la música experimental como lingua franca de la música occidental durante la guerra fría. Los criterios estéticos enmascararon los fines políticos de los países involucrados en las dos grandes guerras, convirtiéndose la música en armamento al servicio de la ideología. La consecuencia fue que los compositores exiliados perdieron su lugar en la corriente principal, lo que pone de manifiesto la necesidad de rehabilitar a aquellos que fueron olvidados (32).

Karlheinz Stockhausen fue el indiscutible profeta de la nueva música serial y electrónica a partir de mediados los años 50' (Fig. 14). Antes había asistido a clases de Messiaen y colaborado con Boulez y Schaeffer. Su "Canto de los adolescentes" es una de las mejores piezas electrónicas nunca compuestas, hecha a partir de una canción de un niño deconstruida y remezclada alrededor de la cual ondula una masa de sonido electrónico. Otra obra sobresaliente es "Gruppen", en la que una orquesta se divide en tres grupos con un director propio cada uno, reproduciendo los fundamentos de la práctica electrónica, de forma que la obra parece improvisada a pesar de asentar sobre principios seriales. El clímax es un estallido de percusión y un muro de ruido para las tres orquestas, pero carente de tensión emocional (26). Estas dos obras pertenecen a la nueva música post-serial en las que Stockhausen utilizó una técnica de reinyección de sonidos reales en circuitos electro-acústicos, más interesantes que las nada atrayentes obras



Fig. 14. Karlheinz Stockhausen

anteriores (28). Por otra parte, en 1957 Stockhausen dio a luz el principio de las formas abiertas, según el cual el compositor delega en los intérpretes una parte de la responsabilidad de la creación. Esto no quiere decir que dé paso a la aleatoriedad, ya que los intérpretes tienen ante sí varias opciones, decantándose por un itinerario u otro (28). En Stockhausen hay una combinación de carisma y liderazgo, inagotable intelecto y gran determinación, con una enorme producción musical que fue de las más divisivas de la música contemporánea, cayendo a veces en la extravagancia, como happenings musicales o ciclos de obras para cada día de la semana (por ejemplo, las 7 óperas del Licht Cycle, con momentos ocasionales de notable grandiosidad, pero alguna de ellas irrepresentable), piezas para cada hora del día, o bien de otras que van desde el mantra musical a los pulsos alucinógenos (33).

Simultáneamente, Boulez se sumó a la música electroacústica, cuya obra cumbre sería "Repons", de mediados de los 80', utilizando las prodigiosas tecnologías puestas a su disposición como director del IRCAM de París desde 1977. En este Instituto, Tristan Murail y Gerard Grisey desarrollarían el espectralismo, que pone el énfasis en las propiedades acústicas del sonido, como sus frecuencias y características tímbricas, donde no solo importan las notas, sino la textura sonora. Los espectros sonoros se recrean por instrumentos convencionales afinados en cuartos de tono. Dos ejemplos

destacados de esta música son “Gondwana” de Murail y “Partiels” de Grisey.

Luigi Nono echó abajo las barreras creadas entre música de vanguardia y música política que a finales de los años 20’ habían separado a Schoenberg de Weill. Nono, casado con una hija de Schoenberg, estaba convencido de que los sonidos radicales podían vincularse a políticas radicales, lo que se plasmó en su más importante creación, “El canto suspendido”, cuyo texto son cartas de combatientes antifascistas condenados a muerte. Al igual que en el “Canto de los adolescentes”, las líneas vocales se degradan bajo el peso de la técnica serial (26). Otro italiano, Luciano Berio, se liberó pronto de las ataduras seriales, entregándose a una apropiación de la música tonal en forma de cita o collage en un contexto atonal, como su obra “Folk songs”, con deconstrucción de melodías de numerosos países.

Durante la guerra civil que siguió a la mundial, Iannis Xenakis se exilió de Grecia y en París fue discípulo de Messiaen y Schaeffer. Allí introdujo un método llamado música estocástica, en relación a la parte de las matemáticas (de las que tenía amplios conocimientos) que estudia la actividad irregular de las partículas. La introducción de las matemáticas y, sobre todo de las herramientas informáticas, no definen la inaccesibilidad de la música como puede pensarse, pues también cualquier música precedente estaba sometida a reglas y formas rígidas (34). Su primera composición con formas de onda (en concordancia con ejercer de arquitecto en el estudio de Le Corbousier), “Metástasis”, intenta superar la inmovilidad del serialismo integral. Comienza con 46 instrumentos de cuerda interpretando una nota de sol al unísono de la que se van alejando con *glissandi* ascendentes o descendentes. Al final es una masa de 42 notas diferentes (26).

Messiaen estableció los modos de transposición limitada, es decir, un sistema de escalas que, al ser transportados cromáticamente (por semitonos), repiten las mismas notas después de un número limitado de transposiciones. Estas escalas poseen una estructura simétrica, con las mismas notas que la escala original, pero en diferente orden, a diferencia de las escalas diatónicas, donde cada transporte produce una nueva secuencia irregular de tonos y semitonos. La simetría y la limitación en la transposición les confieren unas sonoridades únicas, que Messiaen describió como el encanto de las imposibilidades (35). Desde sus inicios totalmente atonales y una voz agresiva en la mayor parte del “Cuarteto para el fin de los tiempos”, pronto evolucionó hacia unos sonidos de profunda sensualidad y vitalidad, que se mueven de lo mundano a una religiosidad sublime, sumergiéndonos en un universo sonoro de características tan personales que lo distinguen de cualquier otro compositor del siglo XX. Las primeras obras religiosas, como

por ejemplo “Tres pequeñas liturgias”, son una especie de surrealismo cristiano de armonía suntuosa y orquestación exótica, que incluye las ondas Martenot. En algunas de sus obras de finales de los años 40’, como la “Sinfonía Turangalila”, hay ecos de la música hindú, balinesa y andina, siendo un canto a la vida, lleno de brillo y sensualidad. Con la llegada de los años 50’ tuvo una crisis, con experimentación y dudas personales de hacia dónde dirigirse. Frecuentó Darmstadt como profesor, donde los jóvenes aprendieron de su pasión por la música no occidental, de sus nuevos procesos rítmicos, su interés por algunos instrumentos electrónicos y sus disquisiciones sobre el canto de los pájaros, al que dedicó varias obras que, en consonancia con el espíritu de Darmstadt, tenían un sonido fragmentado. A finales de los años 50’ Messiaen volvió a los temas religiosos con la “Transfiguración de Jesucristo”, en la que las consonancias son a veces más aterradoras que las disonancias que las rodean. En 1970 le pidieron una obra para el bicentenario de los EE UU y eligió como tema los cañones de Utah, componiendo la obra “De los cañones a las estrellas”, uno de sus mayores logros. Luego vino la gigantesca ópera “San Francisco de Asís” (26).

Mientras Messiaen transfiguraba la tonalidad, la vanguardia se dividió y enfrentó. Unos se decantaron hacia un pasado musical fragmentado en trozos por medio del collage y otros abandonaron cualquier sistema organizado, con John Cage como figura muy influyente, particularmente sobre Stockhausen, siendo este a su vez seguido, entre otros, por Mauricio Kagel, Silvano Busotti y, en España, Luis de Pablo.

En Polonia, jóvenes compositores como Krzysztof Penderecki y Henryk Gorecki pusieron en primer plano una música de texturas que se llamó sonorismo. El primero, evolucionó desde el serialismo integral de “Treno a las víctimas de Hiroshima”, obra en la que hace un uso intenso de los clústeres (notas adyacentes tocadas al mismo tiempo), a una etapa en la que estas texturas se entremezclan con una estructura armónica más tradicional (“La pasión según san Lucas”) o acordes terroríficos de carácter apocalíptico en la que la luz aparece ahogada por las sombras (“Dies Irae”), para finalmente concluir en un renacimiento postromántico (36). Por su parte, Gorecki evolucionó hacia el llamado minimalismo religioso, del que es muestra su bellísima “Sinfonía nº 3”. Otra gran figura de ese país fue Witold Lutoslawski, que combinó el azar y el orden, con pasajes semiimprovisados y otros de notación estricta.

Varios de los autores citados compusieron obras en las que los procedimientos de collage y cita ejercían como forma para burlarse del público tradicional o de determinadas instituciones (“Ludwig van”, de Kagel,

“Hymnen”, de Stockhausen, “Sinfonía nº 1”, de Schnittke), alternadas con ruidos ásperos y abruptos (26). Mientras que las obras de collage de estos autores tienen un tono exuberante, las de Bernd Alois Zimmermann son torturadas y trágicas. Pese a asistir a los cursos de Darmstadt y admirar a Schoenberg inicialmente, guardaba distancia con el dodecafonismo. Su última gran obra, el sobrecogedor “Requiem por un joven poeta”, contiene fragmentos de discursos políticos, sonidos de armas y otros equipamientos de guerra, collages de diversos músicos y acordes espeluznantes, destilando por todos los poros desesperación por el futuro de la música y del mundo. Un par de meses después de componerla, mandó a su esposa e hijos de vacaciones y se suicidó.

El húngaro Gyorgy Ligeti tuvo devaneos con el dodecafonismo, pero también utilizó en sus obras elementos no atonales, influenciado especialmente por Bela Bartok. Después de un período en el que siguió el conceptualismo de Cage con obras situadas en la parte absurda de la vanguardia, se inspiró en la música de texturas de finales de los 50'. Una de sus características es la micropolifonía, grandes estructuras que crecen a partir de un pequeño zumbido, como en “Atmospheres”, de 1961. En esta y otras obras se concentra especialmente en el timbre de los sonidos, en detrimento de la melodía y armonía, técnica denominada masa de sonido. Así, “Atmospheres” comienza con uno de los acordes más masivos nunca escritos: cada altura de la escala cromática suena en un rango de cinco octavas (26). Partes de sus obras “Requiem”, “Lux aeterna”, “Atmospheres” y “Aventures” fueron incluidas sin su permiso en la película de Stanley Kubrick “2001: una odisea en el espacio”.

Interacciones de la música atonal con el sistema auditivo y los sistemas de predicción y recompensa

En 1863 el físico Hermann von Helmholtz publicó su libro “Lehre von der tonemfindungen” (Sobre las sensaciones de tono), en el que indagaba la esencia de la sensación sonora, descubriendo que se originaba por movimientos vibratorios periódicos del aire. Igualmente, observó que los tonos musicales se diferencian por la existencia de intensidad, altura y timbre, este último debido a tonos armónicos que se superponen a los tonos fundamentales. Además, se ocupó de los batidos de los sonidos mediante un resonador que inventó y lleva su nombre, con el que le fue posible conocer las distintas frecuencias que componen un sonido. De esta forma estableció que cuando el número de batidos es menor de cierto número, se obtiene en general disonancia, intentando de esta manera definir la percepción humana de la consonancia y disonancia en relación a la serie armónica natural, que es una sucesión de sonidos cuyas frecuencias son

múltiplos enteros positivos de una nota base, llamada fundamental (37). Estos batidos se generan cuando las formas de onda de dos tonos cualquiera se cruzan simultáneamente en oposición de fase (Fig. 15). El intervalo de la octava provoca una sensación agradable porque las oscilaciones de la nota más aguda se alinean con las de la nota más grave en una ratio de dos a una, lo que significa que no se perciben batidos (26).

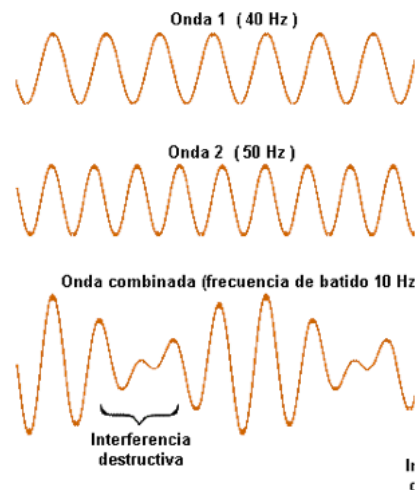


Fig. 15. En los puntos en que la onda 1 y la onda 2 están en oposición de fase, se genera una interferencia destructiva o batido

Para Helmholtz los sonidos afectan tanto al cuerpo como a la mente, explicando por qué determinados intervalos atacan las terminaciones nerviosas mientras otros tienen un efecto tranquilizador. A la cabeza se encuentra el semitono, espacio entre dos teclas contiguas de un piano. Pulsadas a la vez crean rápidos batidos que afligen al oído como un destello de luz a los ojos, dice Helmholtz, o como si te rasparan la piel. Además, Helmholtz aclaró el motivo por el que los acordes mayores son más alegres que los menores, basándose en consideraciones matemáticas y fisiológicas (26). Fred Lerdahl (38), físico teórico moderno, lo expresa del siguiente modo: cuando una señal periódica llega al oído interno, se estimula una zona de la membrana basilar, cuyo pico dispara a la corteza cerebral auditiva, provocando la percepción de una sola nota. Si dos señales periódicas estimulan simultáneamente zonas que se solapan, la perturbación provoca una sensación de aspereza. Similares asperezas despiertan los acordes de séptima mayor, ligeramente más estrecha que una octava (11 semitonos), de séptima menor (10 semitonos) y de novena mayor (14

semitonos) (31). Esos son los intervallos en los que Schoenberg pone el énfasis en su música atonal.

Por otra parte, dada la asociación entre música y movimiento, la música atonal no despierta ningún estímulo para el movimiento, lo cual transgrede uno de los fundamentos del origen de la música creada por los humanos, relevante a la hora de identificarse con ella.

Cuando la música suena en presencia de una multitud entran en juego factores de psicología de masas. Contemplar un cuadro en un museo es muy diferente a escuchar una pieza musical en una sala de conciertos. El cuadro de Kandinski *Impresión III (Concierto)* de 1911 se inspiró en la tercera de las 5 piezas orquestales de Schoenberg, del que era amigo (Fig. 16). Si la abstracción visual y la disonancia musical fueran equivalentes, *Impresión III* y la tercera de las 5 piezas orquestales presentarían una dificultad parecida. Si uno no entiende el cuadro, puede volver más tarde y detenerse más tiempo en él, o verlo desde más cerca, hasta darse cuenta de que la zona en negro superior es un piano de cola, mientras que los trazos que se aprecian debajo y a la izquierda del piano corresponden al público, a la vez que el ubicuo fondo en amarillo representa a la música. En un concierto todos los asistentes experimentan la obra colectivamente a la misma velocidad y parecida distancia, sin poder pararse a considerar un acorde determinado o un ritmo oculto. Conforman una multitud y las multitudes tienden a alinearse como una sola mente (26).



Fig. 16. Cuadro de Kandinski *Impresión III (Concierto)*

Para finalizar, después de todo lo expuesto, cabe preguntarse si es posible que los oyentes de la música atonal puedan experimentar sensaciones similares a las percibidas por los aficionados a la música tonal. Dentro de la neuroestética, disciplina que adopta un enfoque científico para el estudio de las percepciones estéticas del arte, la música es uno de los objetos predilectos de estudio. La mayoría de las investigaciones se han centrado en la música tonal occidental, que se caracteriza por una organización jerárquica tonal, un alto grado de consonancia y una tendencia a proporcionar al oyente una nota tónica como punto de referencia durante la escucha. Esto puede haber llevado a una visión parcial de la estética musical, ya que la música atonal, preponderante en los siglos XX y XXI, que carece de jerarquías y, además, es altamente disonante, sin embargo, es disfrutada por un grupo reducido de personas. Por otra parte, existe la ya comentada tendencia que enfatiza el papel de las emociones en el procesamiento musical (13-15, 40), mientras que otra tendencia adopta una perspectiva más cognitiva, centrándose en las similitudes entre la música y el lenguaje en cuanto a que ambos están organizados en secuencias jerárquicamente estructuradas y, por lo tanto, pueden complementarse al estudiar los mecanismos cerebrales que subyacen al procesamiento complejo del sonido, aportando nuevos conocimientos sobre la arquitectura funcional y neuronal de ambos dominios (41, 42). Ambas tendencias marginan la evaluación estética de la música, que es importante para conocer los mecanismos y factores acompañantes específicos de un contexto artístico. Además, hay que tener presente que los modelos psicológicos de la experiencia estética de la música se concentran en la música tonal occidental. El hacer lo propio con la música atonal podría tener el potencial de revelar mecanismos neuronales que pudieran ser compartidos y, por tanto, específicos de la experiencia estética de la música (43).

Para dilucidar estos aspectos, Mencke et al (43), analizaron 100 segmentos musicales, 50 tonales y 50 atonales, por medio de métodos cuantitativos y automatizados (caja de herramientas MIR para Matlab), eligiendo dos características de la herramienta para describir la tonalidad y la regularidad métrica de las piezas musicales (funciones claridad de clave y claridad de pulso), ya que tanto una como otra pueden proporcionar un valor cuantitativo de la experiencia perceptiva del oyente. La claridad de la clave muestra la fuerza con la que se representa una clave en un momento dado, mientras que la claridad del pulso proporciona estimaciones de la regularidad de la pulsación rítmica o métrica. A la vez, estos autores analizaron factores intrínsecos y extrínsecos que pudieran informar sobre la

apreciación y el placer derivados de la música atonal en un grupo de oyentes. Los resultados mostraron que los segmentos de música tonal y atonal diferían mucho con respecto a sus valores de claridad de clave y de pulso. Como cabía esperar, se observaron valores de claridad de clave más altos para las piezas clásicas debido a su constitución tonal y valores mucho más bajos para las piezas atonales, ya que no transmiten una tonalidad tan clara como su contraparte tonal. Como quiera que el pulso es cualquiera de las señales musicales periódicas transitorias que marcan el ritmo, una claridad de pulso alta indica una claridad de pulso regular y una claridad de pulso baja una estructura métrica no regular, correlacionándose de forma clara la primera con la música tonal y la segunda con la atonal.

Se observaron factores personales que estaban relacionados con los rasgos idiosincráticos de cada individuo. Así, por ejemplo, aquellos con una alta apertura a la experimentación eran más susceptibles de percibir la emoción musical y a utilizar la música para la estimulación cognitiva. El rasgo de apertura a la experiencia se ha vinculado a fenómenos de neurotransmisión dopaminérgica que se asocian con una variación en el procesamiento de recompensas y emociones.

Otros de los factores observados eran extrínsecos, uno de ellos derivado de que el mero hecho de la ejecución de una pieza musical en un auditorio la enmarca conceptualmente como un arte. En otros casos, experimentar momentos agradables con la música atonal podría surgir de un mecanismo llamado dominio cognitivo, basado en constructos cognitivos tales como tener una información amplia sobre la obra o el autor, que en lo visual han demostrado jugar un papel en el disfrute de las pinturas abstractas. Estos constructos pueden ser también sociales, como ocurre, por ejemplo, con la activación, observada mediante RMN funcional, de áreas del cerebro cuando a una persona se le dice que la obra está realizada por un compositor real en comparación a lo que pasa cuando se le indica que está creada por un programa informático. Aunque escuchar una pieza atonal puede llevar a una experiencia sensorial desagradable vinculada a la activación del giro parahipocampal y de la amígdala, una persona puede hacer una evaluación positiva de la audición debido a alguna estructura particular que hayan descubierto en la composición, o bien por su complejidad o la novedad que representa. Esto es un ejemplo de cómo una emoción negativa puede incluso reforzar la intensidad de una experiencia estética positiva (43). Finalmente, la atención que se presta a una experiencia musical es un componente necesario, ya que escuchar música atonal es una actividad absorbente que no se puede hacer en paralelo a otras actividades, como puede ocurrir con la música más sencilla.

Dentro de los factores intrínsecos identificados tenía relevancia el efecto de la mera exposición, según el cual la escucha repetida conduce a una apreciación de la estructura musical, incluso en el caso de las disonancias con la consiguiente dificultad para recordarlas, al igual que la valoración de la extrema complejidad. Todo esto explica que, dentro de la mayoría de las personas que no tienen preferencia por este tipo de música, en aquellos con una exposición repetida a la misma, la percepción de la complejidad disminuiría, aumentando a la vez la previsibilidad de la misma.

Otro aspecto a resaltar es la incertidumbre como fuente de placer. Como ya se ha expuesto, se conocen los mecanismos del placer inducido por la música, que están caracterizados por una sensación de escalofrío con erizamiento del vello. En relación con esto, se ha observado en modelos animales que una recompensa inesperada genera una mayor explosión de dopamina que cuando el resultado gratificante es totalmente esperado (44). La teoría de la codificación predictiva establece que, como máquina de predicción, el cerebro rastrea y anticipa cambios en el entorno para asegurar una buena adaptación. Dado que la música consta de más parámetros que las relaciones tonales, las predicciones durante la escucha de música pueden depender de otras características como el timbre, la dinámica u otras. Como consecuencia, la música atonal proporciona al oyente un modelo predictivo débil derivado de la ausencia de regularidad tonal y métrica, lo que resulta en una alta incertidumbre (43). Por el contrario, en la música tonal las jerarquías tonales proporcionan un modelo predictivo sólido que puede dar lugar a que determinados acontecimientos se perciban como muy inesperados. Además, se ha demostrado que los puntos de alto contenido de información en las piezas musicales generan estados de excitación fisiológica más altos. En el caso de la música atonal los procesos predictivos pueden adaptarse a la incertidumbre tonal y métrica y las predicciones atenuadas podrían reflejarse en el nivel de activación neuronal. ¿Qué propiedades debe cumplir un estímulo incierto para producir un escalofrío placentero? Presumiblemente, una vez adaptados a la música, los oyentes podrían estar a la expectativa de lo inesperado. El problema es que ocurra esto cuando solo se crean predicciones débiles o en su ausencia. Sin embargo, el evento más improbable en un entorno muy irregular es el aumento de la regularidad. Por ello, parece que la aparición ocasional de regularidades (tono o timbre específico que se repiten de vez en cuando), pueden dar lugar a sensaciones placenteras. No obstante, que se pueda hablar de placer con el desarrollo de este proceso sigue siendo una pregunta abierta (43).

BIBLIOGRAFÍA

1. Conceptos básicos sobre música. Historia de la sinfonía. <https://www.historiadelasinfonia.es>
2. Spitzer M. El ritmo infinito. El ser humano y la música a lo largo de la historia. Barcelona, Ariel 2023
3. Zentner M, Eerola E. Rhythmic engagement with music in infancy. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 2010; 107: 5768-5772
4. Phillips-Silver J, Trainor LJ. Feeling the beat: movement influences infant rhythm perception. *Science* 2005;308:1430.doi:10.1126/science.1110922
5. Phillips-Silver J, Trainor LJ. Hearing what the body feels. *Cognition* 2007;105:533–546. doi:10.1016/j.cognition.2006.11.006
6. Phillips-Silver J, Trainor LJ. Vestibular influence on auditory metrical interpretation. *Brain Cogn.* 2008;67:94–102. doi: 10.1016/j.bandc.2007.11.007
7. Todd NPM, Lee CS. The sensory-motor theory of rhythm and beat induction 20 years on: a new synthesis and future perspectives. *Front Hum Neurosci* 2015;9:444. doi: 10.3389/fnhum.2015.00444.
8. Trainor LJ, Gao X, Lei JJ, Lehtovaara K, Harris LR. The primal role of the vestibular system in determining musical rhythm. *Cortex* 2009;45:35–43. doi:10.1016/j.cortex.2007.10.014
9. Koelsch S. Brain correlates of music-evoked emotion. *Nature Rev Neurosci* 2014;15,170–180. doi:10.1038/nrn3666
10. Yin HH, Knowlton BJ. The role of the basal ganglia in habit formation. *Nature Rev Neurosci* 2006;7:464–476. doi:10.1038/nrn1919
11. Van Dyck E, Moelants D, Demer M, Deweppe A, Coussement P, Leman L. The impact of the bass drum on human dance movement. *Music Percept* 2013;30,349–359. doi:10.1525/mp.2013.30.4.349
12. Nussbaum C. The musical representation: meaning, ontology, and emotion. Cambridge, Mass. MIT Press 2007
13. Zatorre RJ, Chen JL, Penhune VB. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. *Nature Rev. Neurosci.* 2007; 8: 547-558
14. Zatorre R, Salimpoor V. From perception to pleasure: music and its neural substrates. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2013; 110: 10430-10437

15. Salimpoor V, Benovoy M, Larcher K, Dagher A, Zatorre R. Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neurosci.* 2011; 14: 257-262)
16. Salimpoor V, van der Bosch I, Kovacevic N, McIntosh AR, Dagher A, Zatorre R: Interactions between the nucleus accumbens and auditory cortices predict music reward value. *Science* 2013; 340:216-219)
17. Ferreri L, Mas-Herrero E, Zatorre R, Ripollés P, Gómez-Andrés A, Alicart H, Olivé G, Marco-Pallarés J, Antonijoan RM, Valle M, Riba J, Rodríguez-Fornells A. Dopamine modulates the reward experiences elicited by music. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2018; 116: 3793-3798)
18. Mas-Herrero E, Zatorre RJ, Rodríguez-Fornells A, Marco-Pallarés J. Dissociation between musical and monetary reward responses in specific musical anhedonia. *Curr Biol* 2014; 24:699-704
19. Martínez-Molina N, Mas-Herrero E, Rodríguez-Fornells A, Zatorre RJ, Marco-Pallarés J. Neural correlates of specific musical anhedonia. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2016;113:E7337-E7345
20. Mas-Herrero E, Zatorre RJ, Marco-Pallarés J. Understanding individual differences to specific rewards through music. *Trends Cogn Sci* 2025;29:S1364-6613; doi: 10.1016/j.tics.2025.06.015. Online ahead of print
21. Bignardi G, Wesseldijk LW, Mas-Herrero E, Zatorre RJ, Ullen F, Fisher SE, Mosing MA. Twin modelling reveals partly distinct genetic pathways to music enjoyment. *Nature Commun.* 2025; 16: 2904. doi.org/10.1038/s41467-025-58123-8
22. López Calo J. Músicos españoles del pasado: la controversia de Valls. *Tesoro Sacro Musical* 1971
23. Sánchez Diana N. El arte de la ópera de Pekín. *WordPress.com* 2024
24. Meyer L. *Emotion and meaning in music.* Chicago, Chicago University Press 1956
25. Patel A, Iversen J. The evolutionary neuroscience of musical beat perception and the action simulation for auditory prediction. *Front. Systems Neurosci.* 2014; 8: 1-14
26. Ross A. *El ruido eterno. Escuchar al siglo XX a través de su música.* Barcelona, Seix Barral 2009
27. Rodríguez Canfranc P. Tritono: diabolus in música. 2010. <https://musicaantigua.com>

28. de Candé R. Historia universal de la música. Tomo 2. Madrid, Aguilar 1981.
29. Dodecafonismo. Wikipedia. <https://es.wikipedia.com>
30. Fernández de Larrinoa R. Introducción al dodecafonismo. 2015. <https://bustena.wordpress.com>
31. Celedón G. John Cage y la posibilidad de pensar el sonido como acontecimiento. Aproximaciones filosóficas a su obra. Revista Musical Chilena 2015; 69: 223-234
32. Mauceri J. La guerra y la música. Los caminos de la música clásica en el siglo XX. Madrid, Ediciones Siruela 2024
33. Escobar Martínez C.D. Una guía por la música de Karlheinz Stockhausen. Medium 2018, <https://medium.com>
34. Fontán M.J. Iannis Xenakis 1922-2001, una música fuera del tiempo. Nueva Revista 29 de junio de 2001. <https://www.nuevarevista.net>
35. Transposición limitada. Scribd. <https://es.scribd.com>
36. Armendáriz Moreno D. Krzysztof Penderecki, síntesis de tradición y vanguardia. Aceprensa, diciembre 2001. www.aceprensa.com
37. Bertoli O. Investigaciones sobre las sensaciones sonoras de Hermann von Helmholtz. <https://search.app/VNa3DThhZKMwdrSY8>
38. Lerdahl F, Jackendorf R. Teoría generativa de la música. Madrid, Akal 2003
39. Intervalo (música). Wikipedia. <https://es.wikipedia.com>
40. Koelsch S, Fritz T, Cramon DY, Muller K, Frederici AD. Investigating emotion with music: an fMRI study. Hum. Brain Mapp. 2006; 27: 239-250.
41. Patel AD. Language, music, syntax and the brain. Nature Neurosci. 2003; 6: 674-681.
42. Maess B, Koelsch S, Gunter TC, Friederici AD. Musical syntax is processed in Broca's area: an MEG study. Nature Neurosci. 2001; 4: 540-5.
43. Mencke I, Omigie D, Wald-Fuhrmann M, Brattico E. Atonal music: can uncertainty lead to pleasure? Front. Neurosci. 2018; 12 doi.org/10.3389/fnins.2018.00979
44. Schultz W, Dayan P, Montague PR. A neural substrate of prediction and reward. Science 1997; 275: 1593-1599

GUIA DE AUDICIONES DE VARIAS DE LAS OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

Arnold Schoenberg

Cinco piezas para orquesta: <https://youtu.be/3bqlt1EOlwg?list=RD3bqlt1EOlwg>

Erwartung: <https://youtu.be/60UcUtDB8rA>

Moisés y Aaron: <https://youtu.be/5nD36ZpRyKU>

Anton Webern

Seis piezas, Op. 6: https://youtu.be/0hLv_WPqGUM?list=RD0hLv_WPqGUM

Alban Berg

Wozzeck: <https://youtu.be/jVmWimEX1gw>

Olivier Messiaen

Cuarteto para el fin de los tiempos: <https://youtu.be/QAQmZvxVffY>

Sinfonía Turangalila: <https://youtu.be/xOnZ1-sOCwo>

De los cañones a las estrellas: <https://youtu.be/iBRTJMKyvV0>

Pierre Boulez

Polyphonie X: https://youtu.be/5_Br5uAc8RE?list=RD5_Br5uAc8RE

Le marteau sans maître: <https://youtu.be/AwxB4IFMy3U?list=RDawxB4IFMy3U>

Repons: <https://youtu.be/OQE5TYnD58k?list=RDOQE5TYnD58k>

John Cage

In a landscape: https://youtu.be/kGm4_sH61a0?list=RDkGm4_sH61a0

Radio music: <https://youtu.be/mWeUE-uL7Qk>

Pierre Schaeffer

Sinfonía para un hombre solo: <https://youtu.be/-HBMvmJQzcY>

Karlheinz Stockhausen

El canto de los adolescentes: [https://youtu.be/Z5SjIK3fDKU?
list=RDZ5SjIK3fDKU](https://youtu.be/Z5SjIK3fDKU?list=RDZ5SjIK3fDKU)

Gruppen: <https://youtu.be/DvnH1mZnJds?list=RDDvnH1mZnJds>

Luigi Nono

El canto suspendido: <https://youtu.be/71lAtIC7sdk>

Luciano Berio

Folk songs: <https://youtu.be/0Ox2wBQtAH4>

Iannis Xenakis

Metástasis: <https://youtu.be/jo6Gk2cw45Y>

Tristan Murail

Gondwana: <https://youtu.be/q6WXzOlsBuQ?list=RDq6WXzOlsBuQ>

Gerard Grisey

Partiels: <https://youtu.be/FS0hx9tqsPM?list=RDFS0hx9tqsPM>

Alfred Schnittke

Sinfonía nº 1: <https://youtu.be/2UoJMzjc-DE>

Krzysztof Penderecki

Treno a las víctimas de Hiroshima: <https://youtu.be/Pu371CDZ0ws>

La pasión según San Lucas: <https://youtu.be/xhKhStgNxrw>

Dies irae: <https://youtu.be/ommO1vOqMCE>

Bernd Zimmermann

Requiem por un joven poeta: https://youtu.be/4lqKh8_OeLA

Gyorgy Ligeti

Atmospheres: <https://youtu.be/RCNzwdLwA8g?list=RDRCNzwdLwA8g>

Réquiem: <https://youtu.be/wqrJmxy4q3A?list=RDwqrJmxy4q3A>

Lux aeterna: <https://youtu.be/GwlksfO729I?list=RDGwlksfO729I>

Conexiones humanísticas

por Antonio Jiménez Luna

Rutas por las ciudades machadianas a través de “Google My Maps” (2): Soria, Baeza y Segovia

Si en el mapa 1 hemos podido visitar los lugares machadianos en grandes ciudades como Sevilla, Madrid y París, el mapa 2 nos acerca al periodo de su vida entre 1907 y 1932 (entre los 32 y los 57 años de edad) crucial y muy interesante en los ámbitos literario, sentimental y de compromiso político social, a través de su estancia consecutiva en ciudades de pequeño tamaño como Soria, Baeza y Segovia. El tamaño y urbanismo de las tres ciudades invitan al lector y viajero a recorrer a pie de forma cómoda y acogedora las rutas trazadas en el mapa, y acercarse con detalle a la vida del poeta.

Soria: (1907 – 1912):

Antonio Machado pisa Soria por primera vez en mayo de 1907 para ocupar la cátedra de Lengua Francesa obtenida por oposición en el Instituto General y Técnico de la ciudad, que hoy lleva su nombre. Su llegada a esta pequeña ciudad castellana marca el inicio de una etapa crucial en su vida personal y literaria, ya que allí conoce a una jovencísima Leonor Izquierdo, que se convertirá en su esposa.

En octubre se muda definitivamente, alojándose durante dos meses en la primera de *“las tres pensiones de Machado en Soria”*, hasta trasladarse a otra más cercana al instituto en el que imparte clase, donde va a conocer a la joven Leonor, hija de los dueños de la pensión, con quien a pesar de la gran diferencia de edad va a estrechando lazos, hasta que poco a poco surge el amor. Una vez que Leonor cumple los quince años -la mayoría de edad para casarse en esos años- la pareja contrae matrimonio en la Iglesia de Santa María la Mayor, con bastante escándalo en la pequeña ciudad castellana. La luna de miel transcurre por Zaragoza, Pamplona San Sebastián y Madrid. Son momentos meses de gran felicidad para Machado. Durante el otoño de 1910 viaja al nacimiento del Duero, experiencia de la

que surge el romance “La tierra de Alvargonzález”, publicado dentro de su tercer libro de poemas, “Campos de Castilla”.

Poco después Machado solicita una beca de ampliación de estudios en París y viaja con Leonor en enero de 1911. El 14 de Julio Leonor presenta su primera hemoptisis y es diagnosticada de tuberculosis, precipitando su vuelta a España. Tras pasar diez días en Madrid, el 20 de Septiembre de 1911 regresarán a Soria. .

La enfermedad no tiene tratamiento en aquellos años, y a pesar de los esfuerzos y del aire puro soriano, Leonor muere el 1 de agosto de 1912. Al día siguiente se celebra su funeral, en la misma iglesia en la que ambos se casaron, y su cuerpo es enterrado en el cementerio del Espino, muy cerca del “Olmo Viejo” al que también cantará el poeta, que sólo pudo permanecer ocho días más en una Soria insoportable sin Leonor.

Se instala temporalmente en Madrid mientras gestiona su traslado a otro instituto. En octubre del mismo 1912 es nombrado catedrático en Baeza. Machado no volvería a Soria hasta veinte años después -en octubre del 1932- cuando el Ayuntamiento le rinde un homenaje en la ermita de San Saturio y lo nombra hijo adoptivo.

Mapa 2: Soria, Baeza y Segovia

https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?hl=es&mid=10iq_svigoS9s3AQd1jG-23FT_Vy08G8&ll=40.95051646869178%2C-4.121002710285515&z=15

Capa 1 del mapa: Lugares de Soria

1: - Antigua estación de tren de San Francisco - Escultura "El Caminante" (Av. Calle Duques de Soria, 3): Una estatua de Agustín Ruiz recuerda el lugar donde Machado llegó a Soria el 1 de mayo de 1907 para tomar posesión de la cátedra de francés en la institución que lleva su nombre. También desde aquí partirá desolado tras la muerte de su esposa Leonor en 1912.



2- Pensión primera (El Collado, 54): Esta es la primera pensión en la que se aloja Machado tras su traslado desde Madrid en octubre de 1907. En ella, regentada por Regina Cuevas e Isidoro Martínez, se hospeda hasta el final de año.

3- I. E.S. Antonio Machado (Calle Aduana Vieja, 12): Antiguo Instituto General y Técnico al que Machado llegó para impartir francés. Hoy recibe su nombre y en él destacan las esculturas de Pablo Serrano y Ricardo González, así como el aula en la que impartía sus clases.

<http://iesantoniomachado.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Antonio_Machado_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Antonio_Machado_(Soria))

4: Pensión segunda (Calle Estudios, 7): Es el lugar en el que conoce a la jovencísima Leonor Izquierdo, hija de los dueños de la pensión, con la que se casa dos años más tarde.

5: Campana de la Audiencia (Plaza mayor s/n): El palacio de la audiencia, centro neurálgico de Soria situado en la Plaza Mayor, se encuentra coronado por el reloj, que Machado nombra en su poema VII:

Soria fría. La campana
de la Audiencia dio la una.
Soria, ciudad castellana,
¡tan bella!... bajo la luna.

teatropalaciodelaaudiencia.sacatuentrada.es



6: Circulo de la Amistad – 7: Museo casa de los Poetas: Fue uno de los lugares más frecuentados por Machado en su etapa soriana y fue socio de la institución. En el tercer piso del Círculo de la Amistad Numancia se encuentra el Museo de los Poetas, un espacio dedicado a los poetas que cantaron en Soria, como Bécquer, Machado o Gerardo Diego.

<https://circuloamistadnumancia.es/>

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_Amistad_Numancia

<https://www.casadelospoetasdesoria.com/>

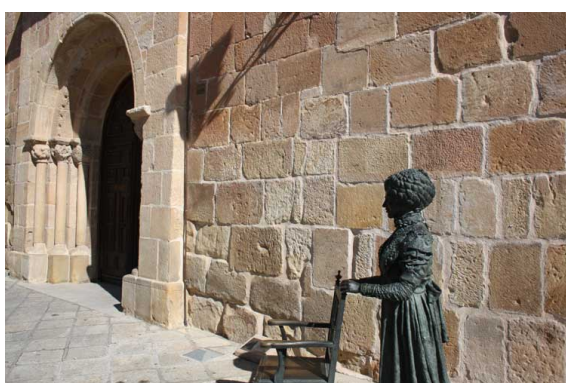
8: Iglesia Santa María la Mayor (Plaza Mayor, 7): El enamoramiento de Machado y Leonor Izquierdo se produce en la pensión regentada por la familia de ella en la que el poeta se aloja. Cuando está seguro de que su amor es correspondido, recibe un compromiso con la madre de Leonor. Sólo ha pasado poco más de un año, y los novios aún tienen que esperar a que ella alcance la edad para casarse. La mañana del 30 de julio de 1909 se celebra la ceremonia en la iglesia de Santa María la Mayor. Además de su boda con Antonio Machado, es en esta iglesia donde se celebraron sus funerales tres años después.

<https://www.turismosoria.es/que-ver/monumentos/iglesia-de-ntra-senora-de-la-mayor/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Santa_Mar%C3%ADA_la_Mayor_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Santa_Mar%C3%ADA_la_Mayor_(Soria))



9: Escultura de Leonor Izquierdo (Plaza Mayor, 7): En la fachada de la iglesia, conocida como “Rincón de Leonor”, se encuentra una escultura en bronce (Ricardo González Gil, 2012) que representa a Leonor Izquierdo Cuevas



10- Pensión tercera (Estudios, 4): Una placa conmemorativa en la calle de los Estudios nº 4 nos recuerda la tercera pensión donde convivió el matrimonio de Antonio y Leonor.



11: Iglesia de Santo Domingo (Plaza Condes de Lérida, 5): Magnífica iglesia románica a la que Machado y Leonor solían acudir todos los domingos.

<https://www.turismosoria.es/que-ver/monumentos/iglesia-de-santo-domingo/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Santo_Domingo_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Santo_Domingo_(Soria))



12: Hospicio del Convento de la Merced (C. Santo Tomé, 6): El antiguo convento mercedario fue destinado a Hospicio por la Diputación en 1850. Machado escribe un poema sobre el hospicio describiéndolo muy negativamente.

"Es el hospicio, el viejo hospicio provinciano,
el caserón ruinoso de ennegrecidas tejas
en donde los vencejos anidan en verano
y graznan en las noches de invierno las cornejas"

Su intención es presentar un testimonio del abandono de este hospicio para enfermos, que representa la ruina institucional con el abandono de los más necesitados y, por extensión, la ruina de Castilla, cuya decadencia era el símbolo de la caída de España y la pérdida de su imperio. Hoy alberga un espacio cultural que acoge el Centro Internacional Antonio Machado y la sede de la Fundación Duques de Soria. La iglesia se utiliza como Aula Magna "Tirso de Molina.

www.ciantoniomachado.com
<https://fds.es/>

13: Iglesia de San Polo (Paseo de San Saturio): Al inicio del Paseo de San Saturio se pasa bajo el antiguo monasterio de la Orden del

Temple. Machado lo frecuenta a menudo por considerarlo muy inspirador

[https://es.wikipedia.org/wiki/Monasterio_de_San_Polo_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Monasterio_de_San_Polo_(Soria))



14: Paseo de San Saturio: Camino de algo más de un kilómetro en las afueras de la ciudad, que lleva al caminante a los pies de la Ermita de San Saturio, junto al Duero y rodeado de chopos y álamos. Fue cantado por Machado en Campos de Soria (CXIII)

“Estos chopos del río, que acompañan
con el sonido de sus hojas secas”.

15: Ermita de San Saturio: Famosa ermita donde vivió el patrón de la ciudad, asentada sobre una roca. Allí fue homenajeado el poeta y nombrado Hijo Predilecto de Soria. Fue la única visita que hiciera tras la muerte de Leonor, 20 años antes.

<https://www.turismocastillayleon.com/es/patrimonio-cultura/iglesias-ermitas/ermita-san-saturio>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ermita_de_San_Saturio_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ermita_de_San_Saturio_(Soria))



16: Parque del Castillo (C. Fortún López): Es un parque público situado en el cerro del Castillo, construido como fortaleza, cuyos restos y ruinas son ahora un parque ubicado en un punto estratégico de la ciudad por su situación, panorámica y vistas al Duero. Allí se encuentra el Parador, que lleva el nombre del poeta, quien también menciona en sus versos este paraje;

¡Soria fría, «Soria pura»,
cabeza de Extremadura,
con tu castillo roquero
arruinado sobre el Duero;

[https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_del_Castillo_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_del_Castillo_(Soria))

17 y 18: Parque del Mirón y Mirador de los Cuatro Vientos (C. Mirón s/n): Tras el repentino regreso de Leonor de París en 1911 debido a su enfermedad, Machado alquila una casa cerca de esta ermita y paseo, uno de los puntos más altos de la ciudad, donde Leonor puede respirar aire puro y contemplar maravillosas vistas del Duero y el casco de Soria. Al final del paseo del Mirón, una escultura con la silueta de la pareja les rinde homenaje.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_del_Mir%C3%B3n_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_del_Mir%C3%B3n_(Soria))

<https://www.miradoresturísticos.com/es/mirador-de-los-cuatro-vientos-en-soria/lugar/273/>



20: El Espino (C. Santiago, 1): La iglesia de Nuestra Señora del Espino es un templo religioso de culto católico bajo la advocación mariana de la Virgen del Espino (patrona de la ciudad). Es un templo construido en el siglo XVI situado cerca del cerro del Castillo y junto al cementerio de la capital soriana. Este templo, de estilo plateresco, es el de mayor importancia y categoría de Soria, tras la Concatedral de San Pedro.

<https://www.turismosoria.es/que-ver/monumentos/iglesia-del-espino/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Nuestra_Se%C3%B1ora_del_Espino_\(Soria\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Iglesia_de_Nuestra_Se%C3%B1ora_del_Espino_(Soria))

21: El Olmo Viejo (C. Santiago, 1): «A un olmo seco» es un famoso poema de Antonio Machado, escrito en Soria en 1912, que describe la esperanza de un milagro natural (el olmo de hojas verdes) cuando su esposa Leonor sufre tuberculosis. El árbol, situado en el cementerio de la iglesia de Nuestra Señora del Espino, se convierte en símbolo de vida, renovación y lucha contra la muerte, algo que el poeta no puede presenciar en la persona de su esposa, que fallece pocos días después.

<https://hablacultura.com/cultura-textos-aprender-espanol/cultura/antonio-machado-a-un-olmo-seco/>



22: Tumba de Leonor Izquierdo, esposa de Antonio Machado (Cementerio Municipal del Espino): Aquí es enterrada Leonor Izquierdo Cuevas, esposa de Machado durante 3 años (30/7/1909 - 1/8/1912), fallecida de tuberculosis a los 18 años. Su muerte desolaría tanto al poeta, que abandona Soria tan sólo 8 días después.

[https://es.wikipedia.org/wiki/](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tumba_de_Leonor_Izquierdo_en_el_cementario_del_Espino,_Soria.jpg)

Archivo:Tumba_de_Leonor_Izquierdo_en_el_cementario_del_Espino,_Soria.jpg



23- Capilla de Leonor (interior del Cementerio Municipal del Espino): Inaugurada en febrero de 2022, es un nuevo rincón para recordar la figura de Leonor Izquierdo, dentro del antiguo cementerio del Espino. Se trata de una sala ubicada en la antigua capilla, presidida por un busto de Leonor, obra de Ricardo González, en la que se puede conocer la historia de la pareja que formada por la joven y el poeta a través de una línea temporal que incluye los puntos principales de su carrera y los versos escritos por Machado.

<https://www.eldiasoria.es/noticia/z2872c632dad6-5622-86ce93f4ea9d4b51/202202/un-nuevo-espacio-para-recordar-a-leonor-izquierdo>

Capa 2 del mapa: Ruta 1 de Soria a pie

Capa 3 del mapa: Ruta 2 de Soria a pie

Baeza: (1912 – 1919)

Tras morir Leonor en Agosto de 1912, Machado queda desolado y sumido en una gran depresión, solicitando su traslado a Baeza (Jaén), donde vive su abatimiento junto a su madre entre 1912 y 1918, dedicado a la enseñanza y al estudio. Para Machado, Baeza es una “ciudad manchega” y aburrida muy diferente a su alegre y andaluza Sevilla natal, lo que lo lleva a volcarse en la literatura y en los estudios de filosofía. Mantiene una frecuente correspondencia con Unamuno y viaja regularmente a Madrid, manteniéndose en contacto con los intelectuales de la época. En Junio del 1916 se encuentra en Baeza con Lorca y surge entre ellos una gran amistad, que daría lugar al poema “El Crimen Fue en Granada”. Retoma los estudios de Filosofía y Letras y se doctora en 1918, teniendo como examinador a Ortega y Gasset.

Capa 4: Lugares de Baeza

1: Escultura de Antonio Machado (C. San Pablo - Hotel Comercio):

Obra de 2009 de Antonio Pérez Almahano que muestra al poeta sentado y leyendo en la C. de San Pablo, en la ubicación del desaparecido Hotel Comercio, primer alojamiento del poeta tras su llegada a la ciudad jiennense.

https://es.wikipedia.org/wiki/Antonio_Machado_en_Baeza



2: Instituto de Enseñanza Secundaria Santísima Trinidad (C. San Juan de Ávila): En una de las aulas del patio renacentista de la antigua Universidad Machado imparte las clases de francés de la plaza vacante que ocupa tras dejar Soria. Ambientada en su época, el aula es hoy un pequeño museo que guarda documentación y mobiliario.

<https://www.iesantisimatrinidad.es/index.php>



3: Nuevo Casino (C. San Pablo): El llamado Nuevo Casino, ubicado en el Palacio Sánchez Valenzuela, junto a la escultura del poeta, es el lugar en el que ambienta su poema "Del pasado efímero"

"Este hombre del casino provinciano
que vio a Carancha recibir un día,
tiene mustia la tez, el pelo cano,
ojos velados por melancolía..."

<https://turismo.baeza.net/pois/palacio-sanchez-valenzuela-nuevo-casino/>

4: Casa de Antonio Machado (C. Gaspar Becerra, 10): Al poco tiempo de llegar a Baeza, Machado se traslada a vivir junto a su madre

a la Calle Gaspar Becerra, frente al ayuntamiento de fachada plateresca y donde recibe la visita de sus hermanos.



5: Palacio de Jabalquinto (Plaza de Santa Cruz): Histórico edificio muy cercano al instituto en el que Machado imparte francés, que hoy es la sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía, donde se ha creado un espacio machadiano que preside un busto de Melchor Zapata.

<https://turismo.baeza.net/pois/palacio-de-jabalquinto/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Palacio_de_Jabalquinto



(foto A. Jiménez Luna)

6: Catedral de la Natividad de Nuestra Señora (Plaza de Santa María):

Machado pasea por Baeza "con mi sombra y con mi pena", encontrando continua inspiración para sus versos. La catedral lo sería para el poema "de la lechuza"

"Por un ventanal,
entró la lechuza
en la catedral.
San Cristobalón
la quiso espantar,
al ver que bebía
del velón de aceite
de Santa María.
La Virgen habló:
Déjala que beba,
San Cristobalón."



(foto A. Jiménez Luna)

7: Paseo de Antonio Machado: Callejeando desde la Catedral por el casco histórico se llega al Paseo de Antonio Machado, cercano a las ruinas de las murallas del Alcázar y donde se puede contemplar un busto del poeta esculpido por Pablo Serrano. Desde el muy cercano

Mirador del Obispo se contemplan magníficas vistas del Valle del Guadalquivir.

<https://www.rutasliterariasjaen.es/paseo-de-las-murallas/>

<https://turismo.baeza.net/pois/paseo-de-las-murallas-antonio-machado/>

Capa 5 del mapa: Ruta de Baeza a pie

Segovia: (1919 – 1932)

Machado llega a Segovia en noviembre de 1919 para ocupar la Cátedra de Francés del Instituto General y Técnico, donde imparte clases hasta 1932. Su llegada es ampliamente recogida por la prensa local. Se aloja modestamente en la pensión regida por Luisa Torrego durante los trece años de su estancia segoviana. Halla un ambiente cultural acorde a sus gustos, conecta con los intelectuales locales más comprometidos, y se une a ellos para fundar la Universidad Popular Segoviana -experiencia educativa pionera- cuyo objetivo es extender la cultura a los sectores sociales más apartados de ella. En 1920, comienza numerosas colaboraciones en prensa (El Sol, El imparcial), que culminará en los años de la República, con la publicación del Juan de Mairena,

Se desplaza semanalmente a Madrid, para seguir de cerca la actualidad cultural y política, y se implica con otros intelectuales en múltiples iniciativas como la firma en marzo de 1922 del manifiesto de la Liga Española para la Defensa de los Derechos del Hombre. El 6 de abril de 1922, pronuncia en La Casa de los Picos su primer discurso público en Segovia con el título "Sobre literatura rusa".

Va dejando poco a poco la poesía para dedicarse a colaboraciones en prensa, teatro, crítica y ensayo. En 1923 publica en Revista de Occidente sus "Proverbios y Cantares". Se estrenan adaptaciones teatrales realizadas junto a su hermano Manuel de obras de Tirso de Molina o Lope de Vega y publica Nuevas Canciones, el último libro de poesía que recoge poemas escritos en los años de Baeza y Segovia. En 1926 se estrena en Madrid la primera obra teatral de ambos hermanos: "Desdichas de la fortuna o Julianillo Valcárcel", con gran éxito. Posteriormente ambos escriben y estrenan otras cinco obras: Juan de Mañara (1927), Las adelfas (1928), La

Lola se va a los Puertos (1929), su mayor éxito teatral, La prima Fernanda (1931) y La duquesa de Benamejí (1932).

Los acontecimientos políticos siguen preocupándole y en febrero de 1926, firma junto a Blasco Ibáñez, Marañón, Ramón Pérez de Ayala, Ortega y Unamuno el manifiesto de la Alianza Republicana, constituido por iniciativa de Azaña y Lerroux.

En marzo de 1927, es elegido miembro de la Real Academia Española, pero nunca tomaría posesión del sillón de “V mayúscula”. Su proyecto de discurso de ingreso, de 1931 se queda en borrador. Personalmente vive segunda juventud, tras conocer en junio de 1928 a la poetisa madrileña Pilar Valderrama “Guiomar” en el desaparecido Hotel Comercio. Tras cenar juntos y pasear hasta los Jardines del Alcázar, resucita el corazón de Machado, dormido desde la pérdida de Leonor en 1912.

Participa activamente en la vida política del país y el 14 de febrero de 1931, tras la convocatoria electoral, preside un mitin de la campaña republicana junto a Ortega, Marañón y Pérez de Ayala en el Teatro Juan Bravo, en la Plaza Mayor segoviana. El 14 de abril, se proclama la República y el propio Machado iza la bandera en el balcón del Ayuntamiento.

En septiembre de 1932, Machado consigue la cátedra de francés en el Instituto Calderón de la Barca de Madrid y deja Segovia en octubre.

Capa 6 del mapa: Lugares de Segovia

1 y 2: Pensión Luisa Torrego y Casa Museo de Antonio Machado
(Desamparados, 5): Antonio Machado llegó a Segovia el 25 de noviembre de 1919 para ocupar la cátedra de francés del Instituto General y Técnico de la ciudad, donde residió hasta 1932. Tras alojarse unos días en un hotel, buscará un alojamiento más modesto y barato. La pensión que regentaba doña Luisa Torrego fue hogar del poeta durante sus años en Segovia y actualmente es la Casa-Museo de Antonio Machado, que conserva muebles y enseres de la época junto a óleos, dibujos y carteles que dedicaron a Machado autores como Rafael Peñuelas, Jesús Unturbe o Pablo Picasso. El poeta la describió con estos versos en “Nuevas Canciones” de 1924.

“Blanca hospedería,
celda de viajero
con la sombra mía!”

La Real Academia de Historia y Arte San Quirce compró la casa y se ocupa de la conservación como Casa Museo del poeta. En el jardín de la casa se muestra una copia del busto de Machado esculpido por Emiliano Barral. Se exponen retratos, muebles, e imágenes de Leonor y de Guiomar.

<https://turismodesegovia.com/es/casa-museo-antonio-machado>

https://es.wikipedia.org/wiki/Casa-Museo_de_Machado



3: Instituto de Enseñanza Secundaria Mariano Quintanilla (Plaza Día Sanz, 4):

El antiguo Instituto General y Técnico de la plaza Día Sanz fue donde Machado ocupó la cátedra de francés desde 1919, impartiendo clases hasta el 1931. En su interior se conserva el aula en la que Machado impartió las clases.

<http://iesmarianoquintanilla.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

<https://www.turismodesegovia.com/es/monumentos/arquitectura-civil/instituciones/69-aula-machado>

4: Real Academia de Historia y Arte de San Quirce (Plaza de Capuchinos, 4): La Real Academia de Historia y Arte de San Quirce es continuadora de la Universidad Popular Segoviana (UPS), que echó a andar en otoño 1919 promovida por un grupo de intelectuales, en su

mayoría profesores de los centros de enseñanza que deploraban la falta de instrucción de las clases obreras y estimaban el intercambio de impresiones sobre asuntos relacionados con el Arte, la Historia y la Poesía. A ellos se uniría Antonio Machado, recién llegado a la ciudad. Tras unos años sin una sede fija, en 1927 se adquirió la abandonada iglesia románica de San Quirce. La institución mantiene una gran actividad cultural en la sociedad segoviana

<https://realacademiadesanquirce.es/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Real_Academia_de_Historia_y_Arte_de_San_Quirce



5: Alameda del Parral y Valle del Eresma: Los bellos paisajes y manantiales del Valle del Eresma en la periferia de Segovia llevaron a varias órdenes monásticas a establecerse allí. Es un habitual lugar de esparcimiento para los segovianos, que Machado también disfrutaba y usaba como fuente de inspiración.

"En Segovia, una tarde, de paseo
por la alameda que el Eresma baña,
para leer mi Biblia
eché mano al estuche de mis gafas
en busca de ese andamio de mis ojos
mi volcado balcón de la mirada"



6: Mirador de La Canaleja (C. Cervantes, 35): Tras pasar bajo los arcos del Acueducto, se llega a la calle Cervantes, tantas veces recorrida por Machado, cuando iba en su recorrido diario desde el Instituto a la pensión en la que se alojaba. En la unión de la calle Cervantes con la calle Juan Bravo (antes Real) se encuentra el famoso Mirador de La Canaleja, desde el que se observa una magnífica vista de la Sierra de Guadarrama y el barrio de S. Millán, lugares que Machado immortalizó en sus versos.



7: Calle Escuderos: Durante el invierno, con el objetivo de evitar la fría y ventosa calle de Marqués del Arco, Machado solía elegir la pintoresca y estrecha calle Escuderos para hacer el último tramo del recorrido diario desde el Instituto Mariano Quintanilla, hasta la calle Desamparados, donde se ubicaba la pensión en la que se hospedaba.

8: Casino de la Unión (C. Juan Bravo, 30):

Calle arriba se encuentra este punto de encuentro para los artistas e intelectuales de la época. Fundado en 1835, “La Unión” es una antigua institución social muy arraigada en la ciudad. Allí tenía lugar la tertulia que Antonio Machado copresidió junto a Blas Zambrano y el profesor Mariano Quintanilla. El mágico ambiente de la cafetería daba

lugar a las más interesantes conversaciones, lectura de versos, crítica literaria, discusiones sobre política, arte o literatura.

<https://casinodelaunion.es/>

9 y 10: Teatro y Restaurante Juan Bravo (Plaza Mayor, 9):

El 24 de febrero de 1922, Antonio Machado fue el encargado de presentar la famosa conferencia que Miguel de Unamuno ofreció en este teatro. Años más tarde, el 14 de febrero de 1931, también tuvo lugar aquí el histórico mitin en el que el poeta, junto con Gregorio Marañón, José Ortega y Gasset y Ramón López de Ayala, presentó el ideario de la Agrupación al Servicio de la República. Desde el 23 de abril de 2010 una estatua en bronce situada delante de la fachada del edificio representa a Machado saliendo del teatro, ataviado con abrigo y bastón, recordando la imagen de su "torpe aliño indumentario" que reflejó en sus poemas y que tuvo durante su estancia en Segovia entre 1919 y 1932.

www.teatrojuanbravo.org



Junto al teatro se encuentra otro de los cafés que Antonio Machado visitó con frecuencia, el Juan Bravo. En estos lugares el poeta no sólo llevaba a cabo sus famosas tertulias, tal y como confesaba a Miguel de Unamuno en una de sus cartas: «Su obra me tiene compañía y le llevo conmigo a estos viejos cafés de Segovia, donde logro un poco de aislamiento para la lectura y el trabajo».

www.juan-bravo.com

11: Casa de los Picos (C. Juan Bravo, 33):

A escasos metros del Mirador de la Canaleja está la Casa de los Picos, un palacio de finales del s. XV en cuyo patio Machado pronunció su primera conferencia pública en la ciudad, el 16 de abril de 1922, titulada "Sobre la literatura rusa"

<https://www.turismodesegovia.com/es/monumentos/edificios-militares/casa-de-los-picos>

https://es.wikipedia.org/wiki/Casa_de_los_Picos



12: Antiguo Hotel Comercio Europa (Herrería, 21): El 2 de Junio de 1928 Antonio Machado y Pilar de Valderrama “Guiomar”, se conocieron en el vestíbulo del desaparecido Gran Hotel Comercio Europa. El poeta acude al hotel atendiendo el ruego de Pilar de Valderrama. Tras charlar en el recibidor, ella lo invita a cenar en el 'restaurant' del hotel a la noche siguiente y el poeta acepta sin duda. Tras la cena, pasean cruzando la Plaza Mayor y bajan hasta el Alcázar. Para Machado, aquel fue uno de los momentos estelares de su vida, según señala Ian Gibson en “Ligero de equipaje”

<https://www.redciudadesmachadianas.org/antonio-machado-segovia/lugares/#antiguo-hotel-comercio-europa>

13 y 14 : Plaza Mayor:, el Manifiesto Republicano y el izado de la bandera tricolor):

En Segovia, el 14 de febrero de 1931, Antonio Machado se une a un grupo de intelectuales entre los que se encontraban José Ortega y

Gasset, Gregorio Marañón y Ramón Pérez de Ayala, que firman un "Manifiesto republicano" en un acto celebrado en el Teatro Juan Bravo, ubicado en la Plaza mayor de Segovia. Este manifiesto fue publicado íntegro por el periódico republicano local, el Heraldo Segoviano, convirtiéndose en el primer periódico de España en publicar el texto completo.

El 14 de abril de 1931, Antonio Machado, junto a Antonio Ballesteros, enarboló la bandera tricolor de la Segunda República en el balcón del Ayuntamiento de Segovia.

En octubre de 1932, Machado dejaría Segovia, tras haber conseguido la cátedra de francés en el Instituto Calderón de la Barca de Madrid.

Conexiones humanísticas

por Ángeles Mercedes Oviedo Santos

Gita Ashram y salud

Introducción: El Bhagavad Gita y su relevancia en la Medicina y la Salud

El Bhagavad Gita (siglo II o I a. C.), considerado uno de los textos más destacados y respetados dentro del hinduismo, constituye mucho más que una obra filosófica o espiritual. La conversación entre Krishna y Arjuna en el campo de batalla de Kurukshetra ofrece un análisis profundo y revelador sobre la naturaleza de la existencia humana, abarcando elementos esenciales relacionados con la salud y el bienestar integral.

A lo largo de los siglos, las enseñanzas del Gita han servido como referencia tanto para el desarrollo espiritual como para el reconocimiento de la interrelación indisoluble entre cuerpo físico, mente y espíritu. Esta visión holística precede por milenios a los enfoques que la medicina contemporánea apenas comienza a incorporar: la idea de que la auténtica salud solo puede lograrse mediante un abordaje integral de la persona, y no limitándose exclusivamente al tratamiento de síntomas físicos.

La relación entre el Bhagavad Gita y la medicina tradicional Ayurveda es particularmente relevante y significativa. Ambos sistemas comparten una cosmovisión orientada al equilibrio como principio fundamental de la salud, al reconocimiento de la influencia de las emociones sobre el cuerpo y a la importancia central de la conciencia en los procesos de prevención y curación de enfermedades.

Capítulo 1: Fundamentos Filosóficos del Gita y su Relación con la Salud

En el núcleo de esta visión se halla la separación entre el cuerpo material (prakriti) y el alma inmortal (atman). Esta distinción no resta valor al cuerpo físico, sino que lo ubica dentro de un contexto mayor. Según el Gita, el cuerpo es un vehículo temporal para el alma y merece cuidado y respeto, pero sin identificarse en exceso con él para evitar sufrimientos innecesarios.

La auténtica salud implica armonía: el cuerpo en equilibrio, la mente serena y el espíritu conectado con su esencia. Cualquier desequilibrio en alguno de estos niveles puede manifestar enfermedad. Las tres gunas —sattva, rajas y tamas — son esenciales en este enfoque.

Sattva representa pureza y equilibrio; rajas, actividad y pasión; tamas, inercia e ignorancia - oscuridad. Cuando sattva predomina, la salud florece; si predominan rajas o tamas, surge el desequilibrio y la enfermedad.

El concepto de karma, central en el Gita, influye directamente en la salud. Nuestros actos pasados, pensamientos y hábitos generan tendencias que afectan nuestro bienestar físico y mental. Comprender esta relación causa-efecto nos permite asumir responsabilidad y reconocer nuestro papel activo en crear salud o enfermedad.

Por último, el Gita introduce la figura del testigo interno (sakshi): la capacidad de observar nuestros pensamientos, emociones y sensaciones sin identificarnos por completo con ellos. Adoptar esta perspectiva ayuda a sanar, ya que permite tomar distancia del dolor o malestar y reduce el sufrimiento psicológico asociado a la enfermedad.

El Yo Individual y el Yo Supremo: Jivatman y Atman en la Salud Integral.

Jivatman: El Yo Individual.

El alma encarnada que experimenta la realidad a través del cuerpo y de la mente. Sujeta a identificación, sufrimiento y la ilusión de separación.

Experimenta placer y dolor
Se identifica con el cuerpo
Percibe la limitación temporal
Busca el equilibrio y la sanación

Atman: El Yo Supremo

La conciencia eterna e inmutable que trasciende el cuerpo y la mente. Libre de enfermedad, dolor y toda limitación material.

Eterno e indestructible

Fuente de paz infinita

Núcleo de salud perfecta

Testigo imparcial de toda experiencia

El Bhagavad Gita distingue claramente entre el yo individual (jivatman) y el Yo Supremo o alma universal (atman/paramatman), diferencia que va más allá de lo filosófico y afecta profundamente nuestra visión y vivencia de la salud. El jivatman es nuestra identidad condicionada, ligada al cuerpo, la mente y las circunstancias, y es quien experimenta dolor, enfermedad y sufrimiento.

Por otro lado, el Gita enseña que en lo más profundo de nosotros está el atman: una conciencia eterna, pura e inmutable a la que nada puede dañar, ni la enfermedad ni el deterioro. Krishna le explica a Arjuna que esta esencia no puede ser cortada por las armas, quemada por el fuego o empapada por el agua. Así, el atman representa un estado de salud perfecta siempre presente, sin importar la condición física.

Desde esta óptica, la salud integral implica reconocer nuestra verdadera naturaleza mientras atendemos el cuerpo como el vehículo temporal que es. Si nos identificamos demasiado con el cuerpo y sus cambios, el sufrimiento aumenta; pero cuando comprendemos que somos el atman inmortal que observa las experiencias físicas, podemos mantener la ecuanimidad incluso ante enfermedades o desafíos corporales.

Esta visión no sugiere descuidar el cuerpo físico, sino establecer una relación equilibrada con él: darle cuidado y respeto sin caer en la angustia derivada de una identificación absoluta. Practicar la distinción entre el yo transitorio y el Yo eterno actúa como una prevención profunda del malestar, ya que ayuda a reducir el estrés psicológico relacionado con muchas enfermedades.

Karma Yoga y la Salud: Acción Correcta sin Apego a los Resultados

Desapego Activo

Realizar acciones con excelencia sin ansiedad por obtener resultados específicos, reduciendo estrés y tensión mental.

Reducción del Estrés

El apego a los resultados genera cortisol y adrenalina de forma crónica. El Karma Yoga libera de esta carga hormonal destructiva.

Claridad Mental

La mente libre de expectativas obsesivas funciona con mayor eficiencia, creatividad y capacidad de adaptación.

El Karma Yoga, o yoga de la acción desinteresada, es una enseñanza central del Bhagavad Gita relevante para la salud. El verso 2.47 insta a actuar sin apego a los resultados, lo que ayuda a combatir el estrés crónico derivado de la anticipación y rumiación sobre resultados fuera de nuestro control. Al enfocar la atención en la calidad de las acciones presentes, se logran beneficios fisiológicos, como menor cortisol y mejor función inmunológica.

En enfermedades crónicas como la diabetes, este enfoque reduce la ansiedad y mejora los resultados clínicos al privilegiar la dedicación en hábitos saludables sin tener obsesión por los resultados. El Karma Yoga previene el agotamiento al promover una atención compasiva centrada en el presente. Aplicarlo requiere conciencia y práctica: identificar el apego a los

resultados y redirigir la mente hacia la acción presente transforma la experiencia en salud y enfermedad.

Bhakti Yoga y la Sanación Emocional

El Bhakti Yoga, definido como el camino de la devoción y el amor divino, constituye una dimensión terapéutica del Bhagavad Gita que la ciencia contemporánea está comenzando a explorar en profundidad. Más allá de su relevancia religiosa, el bhakti promueve procesos neurobiológicos y psicológicos con efectos positivos verificables sobre la salud física y emocional. En esencia, la devoción representa una forma de amor incondicional orientada hacia lo divino, lo que repercute en la transformación de las relaciones interpersonales y personales.

Desde un enfoque neurocientífico, se observa que las prácticas devocionales activan el sistema nervioso parasimpático, vinculado con los estados de descanso y recuperación, contrarrestando así la respuesta al estrés. Actividades como el canto de mantras, la contemplación de figuras divinas y la oración favorecen la producción de oxitocina, serotonina y endorfinas, generando estados de bienestar mental y fisiológico. Diferentes estudios sugieren que quienes practican regularmente formas de devoción espiritual presentan niveles reducidos de inflamación sistémica, mejoras en la función inmunológica y una mayor esperanza de vida.

La capacidad del Bhakti Yoga para reducir el aislamiento y la soledad, factores de riesgo asociados a diversas patologías, destaca como uno de sus beneficios más relevantes en el ámbito emocional. La devoción facilita una vivencia de conexión con una entidad trascendente, disminuyendo así la percepción de soledad frente a situaciones complejas de salud.

En el Bhagavad Gita, el bhakti se describe como una disciplina de entrenamiento emocional, alejada de perspectivas sentimentales o escapistas. Krishna expone que el practicante desarrolla ecuanimidad ante las fluctuaciones de placer y dolor, éxito y fracaso, salud y enfermedad. Esta

estabilidad emocional permite una respuesta eficaz a las circunstancias sin incurrir en reacciones emocionales adversas.

Finalmente, la integración práctica del Bhakti Yoga en la vida cotidiana puede materializarse mediante la creación de altares personales, la participación en kirtan, la lectura reflexiva de textos sagrados, el ofrecimiento de acciones cotidianas como servicio, y la práctica deliberada de la gratitud. Estas actividades no requieren la adopción de creencias religiosas específicas; su valor terapéutico radica en la actitud fundamental de amor, apertura y rendición. Para muchos individuos, la dimensión devocional constituye un componente esencial que transforma la gestión rutinaria de la salud en un proceso significativo de desarrollo personal y crecimiento interior.

Jñana Yoga y el Conocimiento para la Autogestión de la Salud

Autoconocimiento Profundo

Comprender los patrones mentales, emocionales y físicos propios como fundamento de la salud personalizada

Discernimiento (Viveka)

Desarrollar la capacidad de distinguir entre información de salud válida y los mitos, entre las necesidades reales y los deseos condicionados.

Investigación Consciente

Aplicar una indagación sistemática a síntomas, causas y patrones de enfermedad para comprender sus raíces profundas.

Toma de Decisiones Informada

Integrar el conocimiento objetivo con la sabiduría intuitiva para elegir las intervenciones apropiadas.

El Jñana Yoga, conocido como el camino del conocimiento discriminativo, proporciona herramientas cruciales para una gestión autónoma eficiente de

la salud en una época caracterizada por un exceso de información y escasez de discernimiento. El Bhagavad Gita expone el jñana no como simple acumulación de datos, sino como un proceso de comprensión profunda que elimina la ignorancia esencial sobre la naturaleza humana y las verdaderas causas del sufrimiento y la enfermedad.

En el ámbito de la salud contemporánea, el Jñana Yoga representa la facultad de discernir racionalmente entre los múltiples mensajes contradictorios. Quienes practican jñana desarrollan viveka (discernimiento), entendida como la habilidad de diferenciar lo real de lo ilusorio, lo esencial de lo superficial, y lo realmente beneficioso de lo que es simplemente popular.

El autoconocimiento, elemento central del Jñana Yoga, tiene aplicaciones inmediatas y prácticas en la prevención y la terapia de las enfermedades. Al fortalecer la observación honesta de nuestros propios patrones de pensamiento, conducta y reacción emocional, es posible identificar los factores psicológicos que inciden en las condiciones físicas. Por ejemplo, reconocer la relación entre los síntomas digestivos y el estrés laboral, o entre las cefaleas e interacciones conflictivas específicas, permite abordar las causas subyacentes en lugar de limitarse a tratar los síntomas.

Capítulo 2:

Ayurveda y el Bhagavad Gita: Un Vínculo Ancestral

La relación entre el Bhagavad Gita y el Ayurveda constituye uno de los vínculos más significativos dentro de la tradición de sabiduría hindú. Ambos sistemas derivan de la cosmovisión védica y comparten principios fundamentales relativos a la naturaleza de la realidad, la constitución humana y los caminos hacia la salud y la liberación. El Ayurveda ofrece el marco técnico y las herramientas prácticas para el bienestar físico, mientras

que el Bhagavad Gita aporta una perspectiva filosófica y orientación psicológica que complementan la visión integral del bienestar.

El Ayurveda, definido como "la ciencia de la vida", se reconoce como el sistema médico más antiguo, con raíces que se remontan a más de 5,000 años en la historia india. Su enfoque trasciende el tratamiento de enfermedades e incorpora la totalidad de la existencia humana: fomenta la vida en armonía con las leyes naturales, la prevención de desequilibrios antes de que se presenten y el cultivo de la longevidad, vitalidad y claridad mental. Esta aproximación coincide con las enseñanzas del Bhagavad Gita respecto al dharma, el equilibrio y la conciencia elevada.

Uno de los puntos de convergencia entre ambos sistemas es el concepto de los tres gunas: sattva (pureza, equilibrio), rajas (actividad, pasión) y tamas (inercia, oscuridad). El Bhagavad Gita expone cómo estas cualidades influyen en todos los aspectos de la experiencia humana, desde la alimentación hasta los estados mentales y conductuales. Por su parte, el Ayurveda emplea este marco conceptual para diagnosticar desequilibrios y prescribir tratamientos orientados a restablecer el predominio del sattva.

Ambos enfoques comparten una comprensión avanzada de la mente como elemento central en la salud. El Ayurveda clasifica las enfermedades, incluyendo aquellas de origen mental (manasika roga), reconociendo que múltiples condiciones físicas tienen una base psicológica. El Bhagavad Gita proporciona técnicas detalladas de gestión mental, tales como la meditación, el control de los sentidos y el desarrollo de la ecuanimidad, las cuales pueden ser consideradas preventivas y terapéuticas en términos ayurvédicos.

La práctica del yoga, fundamental en el Bhagavad Gita, es valorada por el Ayurveda como una de las terapias más eficaces para mantener el equilibrio de los doshas (Vata (aire/espacio), Pitta (fuego/agua) y Kapha (tierra/agua)).

Las modalidades de yoga descritas en el Gita —karma, bhakti, jñana y raja yoga— son interpretadas como intervenciones terapéuticas dirigidas a diferentes desequilibrios constitucionales y mentales.

En la actualidad, la integración de las enseñanzas del Bhagavad Gita con los principios ayurvédicos configura un sistema holístico de medicina mente-cuerpo-espíritu, pertinente para abordar los desafíos contemporáneos de la salud. Esta conjunción posibilita una intervención que va más allá del tratamiento de los síntomas superficiales y atiende las causas profundas de la enfermedad, las cuales frecuentemente corresponden a patrones de vida, pensamiento y relación personal que no armonizan con la esencia individual ni con las leyes naturales del bienestar.

Ayurveda: Ciencia de la Vida y su Presencia en el Gita

Tres Doshas

Vata (aire/espacio), Pitta (fuego/agua) y Kapha (tierra/agua) son las fuerzas biológicas fundamentales que gobiernan todas las funciones corporales y mentales.

Cinco Elementos

Éter, aire, fuego, agua y tierra constituyen toda la materia.

Comprender su presencia en nosotros es clave para el equilibrio.

Mente-Cuerpo Unificado

No existe separación real entre procesos mentales y físicos. Los pensamientos afectan la fisiología directamente.

El Ayurveda se basa en una comprensión profunda tanto de la naturaleza como de la constitución humana. Aunque utiliza un lenguaje antiguo, presenta similitudes notables con conceptos modernos como la medicina

personalizada, la psiconeuro-inmunología y la epigenética. Su premisa principal es que cada persona es una combinación única de tres doshas o energías biológicas fundamentales, y que la salud depende de mantener estas energías en equilibrio según nuestra constitución individual.

Aunque el Bhagavad Gita no es un tratado médico ni menciona explícitamente los doshas o tratamientos ayurvédicos, sí contiene numerosas referencias implícitas a principios del Ayurveda. Por ejemplo, el capítulo 17 del Gita clasifica alimentos, acciones y prácticas de acuerdo con las tres gunas, lo cual refleja claramente la clasificación ayurvédica. Los alimentos sáttvicos mencionados en el Gita —aquellos puros, nutritivos, agradables y que favorecen la longevidad, la inteligencia y la fuerza— coinciden con las recomendaciones dietéticas esenciales del Ayurveda.

La perspectiva del Gita sobre el equilibrio y la moderación en todos los ámbitos de la vida está en sintonía con la idea central del Ayurveda de que la enfermedad proviene de excesos o carencias. Krishna le dice a Arjuna: "El yoga no es para quien come demasiado ni para quien no come nada; tampoco para quien duerme en exceso o apenas duerme." Esta enseñanza del equilibrio es fundamental en el Ayurveda, que siempre busca el punto justo para cada persona.

El Gita también enfatiza la importancia del autoconocimiento y la autoobservación, valores que reflejan la práctica ayurvédica de escuchar y comprender los mensajes del propio cuerpo. El Ayurveda sostiene que cada uno puede ser su mejor médico si aprende a identificar las señales sutiles de desequilibrio que el cuerpo manifiesta, y el Gita fomenta precisamente esa atención y discernimiento tan necesarios para el bienestar.

Por último, tanto el Gita como el Ayurveda comparten una visión realista pero esperanzadora sobre la vida. Ambos reconocen que el sufrimiento y la enfermedad son inevitables, pero sostienen que podemos reducir el sufrimiento innecesario, mantener la salud la mayor parte de la vida y

encontrar sentido y crecimiento incluso ante las dificultades físicas. Esta visión equilibrada, que evita tanto la negación como la desesperanza, ofrece un marco psicológico saludable para conducir nuestra salud y enfrentar la enfermedad.

La Salud en Ayurveda y el Gita: Equilibrio de Cuerpo, Mente y Espíritu

Sattva (Pureza)

Características: Claridad mental, paz interior, equilibrio emocional, vitalidad radiante

Efectos en salud: Sistema inmune fuerte, digestión óptima, sueño reparador, longevidad

Cómo cultivar: Meditación, alimentos frescos y puros, entornos armoniosos, compañía elevadora

Rajas (Actividad)

Características: Energía dinámica, ambición, pasión, inquietud mental, ansiedad

Efectos en la salud: Estrés crónico, inflamación, úlceras, hipertensión, agotamiento

Gestión: Moderación en las actividades, práctica de desapego, técnicas de relajación, límites saludables

Tamas (Inercia)

Características: Letargo, confusión, depresión, ignorancia, pereza, pesadez

Efectos en salud: Obesidad, diabetes, depresión, enfermedades degenerativas, adicciones

Transformación: Actividad física gradual, exposición solar, rutinas regulares, inspiración espiritual

El concepto de las tres gunas es una aportación fundamental y práctica del Bhagavad Gita y el Ayurveda para entender y promover la salud integral. Estas tres fuerzas esenciales no son simples categorías teóricas, sino energías activas que influyen constantemente en nuestro cuerpo, nuestra mente y nuestra vida espiritual. Conocer cómo funcionan ofrece una herramienta diagnóstica y terapéutica de gran sofisticación.

Sattva simboliza el estado óptimo de bienestar en todos los planos. En el ámbito físico, se traduce en energía estable, funcionamiento corporal eficiente y protección natural frente a las enfermedades. A nivel mental, sattva implica claridad, equilibrio emocional, buena memoria y un juicio acertado. Espiritualmente, fomenta la meditación profunda, la paz interna y la sensación de unión con algo superior al yo individual. El Gita dedica especial atención a enseñar cómo cultivar sattva en diversas áreas de la vida.

Por su parte, rajas suele asociarse a aspectos negativos, aunque desempeña un papel legítimo cuando se mantiene equilibrado. Ofrece la vitalidad requerida para actuar, trabajar y generar cambios positivos. Sin embargo, un exceso de rajas puede llevar a hiperactividad compulsiva, ansiedad persistente, competitividad poco saludable y dificultad para relajarse. En términos actuales, un predominio de rajas se relaciona con estrés crónico y sus repercusiones fisiológicas: alteraciones hormonales, inflamación generalizada, problemas metabólicos y envejecimiento prematuro.

Tamas representa la pasividad, la oscuridad y la resistencia a las transformaciones. En su aspecto constructivo, aporta solidez y estabilidad necesarias para el descanso y la integración. Un tamas excesivo, en cambio, puede provocar depresión, apatía, confusión, acumulación de toxinas y rechazo a hábitos saludables. Muchas afecciones crónicas contemporáneas —como la obesidad, la diabetes o ciertos tipos de depresión— se caracterizan por una notable prevalencia de tamas.

El sistema de las gunas destaca porque brinda tanto diagnóstico como orientación. Si detectamos que nuestro desequilibrio principal es rajásico (estrés, inquietud, hiperactividad), conviene fomentar sattva mediante actividades tranquilizadoras y centradas, como la meditación, el contacto con la naturaleza, la sencillez y el descanso adecuado. Si predomina el tamas (apatía, depresión, inercia), resulta útil incorporar dosis moderadas de rajas —ejercicio, nuevos retos, interacción social— como camino hacia sattva.

Según el Bhagavad Gita, mientras vivamos en cuerpos materiales, las tres gunas estarán presentes en algún grado. La meta no consiste en borrar rajas y tamas por completo, sino en favorecer la preeminencia de sattva y mantener los otros dos en equilibrio funcional. Esta visión previene actitudes perfeccionistas rígidas, que también podrían derivar en desequilibrios rajásicos o tamásicos.

La Mente en Ayurveda y el Bhagavad Gita

Mente Agitada (Rajas)

Pensamientos turbulentos, ansiedad constante, incapacidad de concentración, reactividad emocional descontrolada.

Práctica de la Ecuanimidad

Meditación regular, pranayama, observación sin juicio, desarrollo del testigo interior, estudio de textos sagrados.

Mente Equilibrada (Sattva)

Claridad, estabilidad, compasión natural, discernimiento agudo, paz interior que no depende de circunstancias externas.

El Bhagavad Gita presenta una visión profunda sobre la mente, que coincide con el Ayurveda y resulta notablemente relevante para la psicología actual.

Los versos 6.5-6 resaltan la importancia de nuestra relación con la mente: podemos elevarnos o perjudicarnos a través de ella; si la controlamos, se convierte en nuestra aliada, pero si no lo hacemos, puede ser nuestro peor enemigo.

Esta idea, avalada por la ciencia moderna, señala que la mente puede ser beneficiosa o dañina para la salud. Nuestros pensamientos habituales, las historias que nos contamos y cómo gestionamos nuestras emociones afectan directamente al bienestar físico. El estrés mental, la rumiación, el pesimismo crónico y la autocrítica no solo generan malestar subjetivo: incrementan el riesgo de enfermedades cardíacas, alteraciones inmunológicas, trastornos metabólicos y deterioro cognitivo.

Desde el Ayurveda, los trastornos psicológicos se clasifican según doshas y gunas dominantes. Un desequilibrio de vata suele relacionarse con ansiedad e insomnio; el exceso de pitta, con irritabilidad o tendencias obsesivas; y el desequilibrio de kapha, con depresión o resistencia al cambio. Entender estos patrones permite abordajes personalizados.

El Gita recomienda prácticas específicas, como la meditación (dhyana), para dominar la mente. Describe detalladamente cómo meditar efectiva y sencillamente: elegir un lugar tranquilo, adoptar una postura estable, centrar la atención y redirigir la mente suavemente cuando se dispersa. Estas pautas coinciden con técnicas meditativas cuya eficacia para reducir la ansiedad y mejorar el bienestar ha sido demostrada científicamente.

Otro concepto clave son los kleshas o aflicciones mentales: ignorancia, ego distorsionado, apego, aversión y miedo a la muerte. El Gita enseña que estas raíces causan el sufrimiento psicológico y parte del físico. Trabajar sobre ellas implica el desarrollo espiritual y la prevención terapéutica; disminuir el ego excesivo, el apego o la aversión reduce tanto la angustia mental como otras fuentes importantes de estrés prolongado.

Por último, cultivar la capacidad de observar los propios procesos mentales sin identificarse plenamente con ellos —lo que la psicología llama metaconciencia o desfusión cognitiva— es una práctica esencial del Gita. Al notar “estoy teniendo pensamientos ansiosos” en lugar de “soy ansioso”, ganamos libertad y opciones para responder mejor ante la adversidad.

El Sueño y su Importancia según Ayurveda y el Gita

Horario Regular

Dormir y despertar a las mismas horas refuerza el ritmo circadiano natural.

Hora Óptima

Dormir antes de las 22 horas ~~10 PM~~ maximiza la calidad del sueño profundo reparador.

Preparación Ritual

Actividades relajantes 1-2 horas antes: lectura espiritual, automasaje, respiración.

En Ayurveda, el sueño es uno de los tres pilares de la salud junto con la alimentación y la energía vital. El Bhagavad Gita subraya el equilibrio, aconsejando no dormir demasiado ni poco. Para Ayurveda, el sueño permite reparar, desintoxicar y regenerar el cuerpo; si falta, aumenta el riesgo de enfermedades cardíacas, metabólicas, inmunológicas y mentales.

El insomnio se clasifica según el dosha: vata (dificultad para dormir), pitta (despertar nocturno) y kapha (somnolencia excesiva); cada uno requiere un tratamiento específico. La ecuanimidad mental del Gita ayuda a dormir mejor, y rituales de reflexión y desapego antes de dormir pueden mejorar la calidad del sueño.

Ayurveda recomienda evitar estimulantes después del mediodía, cenar temprano y ligero, mantener el dormitorio fresco y oscuro, automasaje con

aceite tibio y técnicas de respiración. Finalmente, el Gita invita a ver el sueño como una práctica espiritual de rendición y confianza, nutriendo cuerpo y mente.

Alimentación en Ayurveda y el Bhagavad Gita

Alimentos Sáttvicos

Frescos, naturales, ligeramente cocidos, frutas maduras, vegetales, granos integrales, legumbres, nueces, semillas, leche fresca, ghee, miel

Efectos: Claridad mental, vitalidad, longevidad, paz interior, salud óptima, digestión eficiente

Alimentos Rajásicos

Picantes, ácidos, salados, secos, muy calientes, café, té negro, chocolate, especias intensas, ajo, cebolla

Efectos: Agitación mental, actividad intensa, inquietud, deseo insaciable, irritabilidad, inflamación

Alimentos Tamásicos

Procesados, rancios, fermentados excesivamente, sobras viejas, fritos, alcohol, carne, alimentos químicos

Efectos: Letargo, confusión, pesadez, toxicidad, propensión a enfermedad, oscurecimiento de conciencia.

La Bhagavad Gita ofrece una categorización detallada de alimentos basada en las tres gunas, anticipando conceptos modernos de nutrición como la distinción entre alimentos procesados e integrales, la relevancia de la frescura y la relación entre dieta y estado mental. En el verso 17.8, la Gita describe los alimentos sáttvicos como aquellos que "promueven longevidad, purifican la existencia y proporcionan fuerza, salud, felicidad y satisfacción. Son jugosos, suaves, nutritivos y agradables al corazón".

Esta caracterización se corresponde con la evidencia científica actual sobre patrones dietéticos asociados a la promoción de la salud y la longevidad. Las dietas basadas en plantas integrales, abundantes en frutas, vegetales, granos enteros, legumbres, nueces y semillas - esencialmente coincidentes con la dieta sáttvica - demuestran una asociación consistente con un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, demencia y mortalidad prematura. De hecho, en las denominadas "zonas azules" del planeta, donde se registra la mayor longevidad y salud poblacional, predomina este tipo de patrón alimentario.

El Ayurveda complementa esta perspectiva mediante el concepto de agni, entendido como el "fuego digestivo". Según esta tradición, la salud depende no solo de la naturaleza de los alimentos consumidos, sino también de la capacidad de digestión, absorción y eliminación. Quienes poseen un agni robusto pueden tolerar una mayor variedad de alimentos, mientras que aquellos con agni débil deben ejercer mayor precaución. La Gita también resalta la importancia de ingerir alimentos de manera consciente y agradecida, elevando el acto de comer a una práctica espiritual.

En la tradición bhakti, el concepto de prasadam implica ofrecer previamente los alimentos a lo divino con devoción, para posteriormente consumirlos como bendición sagrada. Esta práctica va más allá del ritual, generando una transformación psicológica en la relación con la alimentación. Comer con reverencia y gratitud favorece la moderación natural, contrastando el consumo impulsivo o emocional. Diversos estudios señalan que la atención plena durante la alimentación contribuye a reducir el comer compulsivo, facilita el mantenimiento del peso saludable y mejora la satisfacción alimentaria.

El Ayurveda introduce, además, el principio de compatibilidad alimentaria (viruddha ahara), que reconoce la dificultad de digerir ciertas combinaciones de alimentos, las cuales pueden generar ama (toxinas no digeridas) vinculadas al desarrollo de diversas patologías. Combinaciones como frutas

con proteínas pesadas, o lácteos con alimentos salados o ácidos, se consideran incompatibles. Aunque varios de estos postulados requieren validación científica contemporánea, el principio de que la combinación de los alimentos es relevante está actualmente reconocido por la ciencia nutricional.

Por último, tanto el Gita como el Ayurveda destacan el ayuno y la moderación alimentaria como prácticas terapéuticas y espirituales. El Gita advierte sobre los riesgos de la ingesta excesiva o del ayuno extremo, pero reconoce el valor del autocontrol dietético. El Ayurveda recomienda ayunos estratégicos para favorecer el descanso y la reparación del sistema digestivo, práctica respaldada por investigaciones recientes sobre el ayuno intermitente y sus efectos positivos en la longevidad, el metabolismo y la función cerebral.

Principios de la Dieta Sattvica y su Impacto en la Salud

Frutas Frescas

Ricas en antioxidantes, fibra, vitaminas. Energía limpia que no sobrecarga la digestión. Dulzura natural sin azúcares refinados.

Vegetales de Hoja Verde

Clorofila, minerales, fitonutrientes. Purificadores naturales de la sangre. Esenciales para la alcalinidad y la desintoxicación.

Granos Integrales

Energía sostenida, fibra para un microbioma saludable. Arroz basmati, quinoa y mijo, valorados por su fácil digestibilidad.

Legumbres

Proteína vegetal, fibra, minerales. Lentejas y mung dal, especialmente valoradas en Ayurveda por ser fáciles de digerir.

Nueces y Semillas

Grasas saludables, proteína, minerales. Almendras remojadas tradicionalmente para mejorar la digestibilidad y la biodisponibilidad.

Ghee y Aceites Puros

Ghee (mantequilla clarificada) valorado como rasayana (rejuvenecedor). Aceite de coco, sésamo para cocinar. Grasas que nutren los tejidos profundos.

Según el Bhagavad Gita (17.8), los alimentos sáttvicos "incrementan la duración de la vida, purifican la existencia, dan fuerza, salud, felicidad y satisfacción. Son jugosos, oleosos, sustanciales y agradables al corazón". Esta descripción aporta criterios que coinciden notablemente con los principios de la nutrición basada en evidencia científica contemporánea.

El concepto de incrementar la longevidad se ve respaldado por estudios sobre las denominadas “zonas azules”, regiones donde residen las poblaciones más longevas del mundo. En estos lugares predominan patrones dietéticos basados principalmente en plantas, ricos en vegetales, frutas, granos integrales, legumbres y frutos secos, componentes esenciales de una dieta sáttvica. Dichas dietas están asociadas con una reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y demencia.

En cuanto a la “purificación de la existencia”, los alimentos sáttvicos suelen presentar bajos niveles de toxinas, pesticidas y aditivos artificiales. El alto contenido de fibra, antioxidantes y fitonutrientes contribuye a los procesos naturales de desintoxicación del organismo, mientras que el consumo de productos frescos garantiza un valor nutricional óptimo y reduce la posibilidad de contaminación o degradación.

Respecto a su aporte en fuerza, salud y bienestar, la densidad nutricional de los alimentos sáttvicos provee micronutrientes fundamentales para el funcionamiento celular adecuado. Además, su perfil antiinflamatorio está relacionado con una menor prevalencia de enfermedades crónicas. Estudios recientes también sugieren una asociación positiva entre las dietas basadas en plantas y un menor riesgo de padecer depresión y ansiedad, posiblemente debido a sus efectos sobre el microbioma intestinal y la producción de neurotransmisores.

La referencia a que los alimentos sean “jugosos y oleosos” destaca que no deben ser secos ni carentes de sabor, sino satisfactorios y apetecibles. Desde la perspectiva ayurvédica, la presencia de grasas saludables es esencial para la lubricación de los tejidos, el mantenimiento del sistema nervioso y una adecuada absorción de las vitaminas liposolubles, siendo el ghee y los aceites de calidad ejemplos representativos.

El hecho de que sean “agradables al corazón” indica que estos alimentos deben resultar placenteros, lo cual favorece la adherencia a largo plazo a hábitos alimentarios saludables. Una excesiva restricción o la falta de placer en la alimentación pueden generar rechazo y dificultar la sostenibilidad de una dieta equilibrada.

Implementar una dieta predominantemente sáttvica en los contextos actuales no implica perfeccionismo, sino avanzar progresivamente hacia un mayor consumo de alimentos frescos, integrales y de origen vegetal, preparados cuidadosamente y consumidos de manera consciente. Incluso incrementos modestos en la ingesta de vegetales, frutas y granos integrales, junto con la reducción de alimentos ultraprocesados, generan beneficios comprobables para la salud física y mental. El enfoque principal debe ser sumar opciones nutritivas y apetitosas, evitando la privación y la restricción estricta.

El Ayuno y la Moderación Alimentaria

Principios Tradicionales del Ayuno

El Ayurveda y la tradición espiritual hindú han prescrito ayunos estratégicos durante milenios, reconociendo sus beneficios para la salud física, la claridad mental y el desarrollo espiritual. Sin embargo, el enfoque tradicional hacia el ayuno difiere significativamente de las dietas de moda contemporáneas en varios aspectos importantes.

Tipos de ayuno en la tradición hindú:

Ekadashi: Ayuno cada undécimo día del ciclo lunar, considerado especialmente auspicioso para la purificación.

Ayuno de jugos/frutas: No es ayuno completo sino el consumo exclusivo de jugos frescos o frutas para dar descanso al sistema digestivo.

Ayuno de un alimento: Abstinencia de un tipo específico de comida (granos, sal) para cultivar la disciplina.

Ayuno de agua: Solo agua, reservado para ocasiones especiales y solo para personas fuertes.

El propósito del ayuno no era primariamente la pérdida de peso, sino la purificación (shodhana), el desarrollo del autocontrol y la creación de espacio para la práctica espiritual intensificada.

El Bhagavad Gita aconseja evitar los extremos en prácticas como el ayuno y resalta la importancia de la moderación: ni comer en exceso ni abstenerse totalmente. El ayuno, si se realiza con motivaciones poco saludables, puede ser dañino. Según el Gita, debe practicarse como disciplina espiritual, respetando las necesidades individuales y siendo parte de un estilo de vida equilibrado, acompañado de meditación y estudio. El ayuno intermitente moderno, como 16/8, puede alinearse con estos principios y ofrece beneficios fisiológicos sin los riesgos del ayuno prolongado. Además, la moderación alimentaria—comer hasta sentir saciedad pero no lleno—favorece la digestión, previene las toxinas y promueve la atención a las señales naturales del cuerpo.

Importancia del Sueño en la Salud según el Gita y Ayurveda

7-9 Horas Óptimas

Cantidad de sueño recomendada para adultos. Las necesidades individuales varían, pero la mayoría requiere este rango para una salud óptima.

33% Ciclo Vital en Sueño

Proporción de la vida humana que se pasa durmiendo. Este tiempo "inactivo" es cuando ocurren procesos críticos de curación y regeneración.

10 de la noche, hora Ideal para Dormir

Ayurveda recomienda dormir antes de las 10 de la noche para alinearse con ritmo circadiano natural y maximizar el sueño profundo reparador.

El Bhagavad Gita anticipa la importancia del equilibrio en los ritmos naturales, recomendando moderación en el sueño y la vigilia (BG 6.17), lo que coincide con hallazgos científicos actuales sobre la relación entre la duración del sueño y la salud. Ayurveda adapta sus consejos según doshas: vata requiere relajación antes de dormir, pitta necesita enfriamiento tras despertares nocturnos y kapha se beneficia de hábitos activos y madrugar. El yoga nidra, técnica de relajación profunda, puede ser tan restaurador como varias horas de sueño regular y es útil para quienes sufren insomnio o dificultades para dormir.

Rutinas Diarias (Dinacharya) Inspiradas en el Gita y Ayurveda

5:30-6:00 de la mañana ~~AM~~: Despertar con el Sol

Levantarse durante brahma muhurta (1.5 horas antes del amanecer) cuando sattva domina. Momento óptimo para la meditación y la conexión espiritual.

6:00-6:30 de la mañana: Limpieza y Purificación

Evacuación, "scraping" de lengua, enjuague bucal con aceite, ducha. Eliminar toxinas acumuladas durante la noche y preparar el organismo para el día.

6:30-7:30 de la mañana: Práctica Espiritual

Yoga asanas (posturas), pranayama (respiración), meditación, lectura de textos

sagrados. Establecer tono tranquilo y centrado para el día.

7:30-8:30 de la mañana: Desayuno Consciente

Comida ligera a moderada según la constitución.

Alimentos cálidos y fáciles de digerir. Comer con gratitud y sin prisa.

8:30 de la mañana -12:00 del mediodía: Trabajo Productivo

Período de máxima claridad mental y energía física. Abordar las tareas más demandantes.

Tomar breves pausas para una respiración consciente.

12:00-1:00 de la tarde: Comida Principal

Cuando el fuego digestivo (agni) es más fuerte.

Comida más sustancial del día. Breve descanso o caminata ligera después.

1:00-6:00 de la tarde: Actividades Diarias

Trabajo, interacciones sociales, tareas domésticas. Mantener la conciencia de postura y respiración. Breve práctica de yoga o estiramiento a media tarde.

6:00-7:00 de la tarde: Transición al Atardecer

Reducir la intensidad de las actividades. Caminata en la naturaleza si es posible. Momento apropiado para prácticas devocionales o meditación en familia.

7:00-8:00 de la tarde: Cena Ligera

Comida más ligera que el almuerzo, terminando al menos 3 horas antes de dormir.

Alimentos fáciles de digerir.

8:00-10:00 de la tarde: Relajación Vespertina

Actividades calmantes: lectura, música suave, conversación tranquila, automasaje. Evitar pantallas intensas y estimulación mental fuerte.

10:00-10:30 de la noche: Preparación para Dormir

Ritual de dormir consistente: higiene, respiración calmante, gratitud por el día.

Rendirse conscientemente al sueño.

Esta rutina constituye un modelo ayurvédico que puede ser adaptado conforme a las necesidades individuales, la constitución y las circunstancias personales. No se pretende una aplicación rígida, sino más bien servir como una guía flexible que preserve elementos fundamentales: iniciar el día con prácticas espirituales, sincronizar las comidas con el ritmo natural de la digestión, establecer una transición consciente entre actividades laborales y de descanso, y prepararse de manera adecuada para un sueño reparador.

Para quienes mantienen horarios laborales no convencionales —como turnos nocturnos o jornadas irregulares—, los principios pueden ajustarse; sin embargo, mantener la consistencia es esencial. El organismo responde favorablemente a ritmos predecibles, incluso si estos no coinciden con el ciclo tradicional del día solar. Por ello, es fundamental establecer y conservar patrones regulares que faciliten la adaptación fisiológica.

La implementación de una nueva rutina debe realizarse de manera paulatina. Modificar numerosos hábitos simultáneamente suele resultar contraproducente y genera abandono por saturación. Una estrategia eficaz consiste en seleccionar una o dos prácticas —por ejemplo, la meditación matutina y adelantar la hora de la cena— e integrarlas plenamente durante varias semanas antes de incorporar nuevos elementos. A medida que se constatan los beneficios, la motivación para profundizar y ampliar la práctica tiende a incrementarse de manera espontánea.

El Papel del Ejercicio y el Movimiento Consciente

El Bhagavad Gita enfatiza la importancia del cuerpo físico saludable como vehículo necesario para la práctica espiritual. Krishna no prescribe un ascetismo extremo que debilita el cuerpo, sino un enfoque equilibrado que mantiene fuerza, flexibilidad y vitalidad. El capítulo 6 describe posturas de yoga estables para la meditación, implicando que el cuerpo debe estar suficientemente fuerte y flexible para mantener la postura sin incomodidad alguna que distraiga.

El Ayurveda recomienda el ejercicio, pero con moderación consciente: hasta el punto en que aparece sudor ligero y la respiración se vuelve algo laboriosa, pero aún se puede respirar por la nariz. Esto corresponde aproximadamente a un 60-70% de la capacidad máxima, suficiente para obtener un beneficio, pero no tan intenso que agote las reservas vitales. El sobre-ejercicio es considerado tan problemático como la inactividad.

Las prácticas de yoga asana (posturas físicas) representan la forma ideal de ejercicio desde la perspectiva del Gita porque integran dimensiones físicas, mentales y espirituales. A diferencia del ejercicio puramente mecánico, el yoga cultiva simultáneamente fuerza, flexibilidad, equilibrio, concentración, respiración consciente y presencia meditativa.

La ciencia moderna muestra que el ejercicio regular ofrece numerosos beneficios: mejora la cognición, reduce el riesgo de demencia, combate la depresión y la ansiedad, fortalece ~~e~~ los sistemas inmune y óseo, mejora el sueño, alarga la vida y reduce la inflamación.

El enfoque del Gita resalta la importancia de la conciencia interna mientras se realiza actividad física, transformando el ejercicio en una práctica meditativa si se presta atención plena al cuerpo y el entorno.

Los distintos tipos de ejercicio aportan ventajas específicas: el cardiovascular fortalece el corazón y pulmones; el entrenamiento de fuerza y flexibilidad mejoran músculos y articulaciones; y los ejercicios de equilibrio previenen caídas. Un programa completo combina estas categorías.

Para mantener el hábito, el ejercicio debe ser agradable y adaptarse a las preferencias personales. La clave es elegir actividades que puedan sostenerse a largo plazo.

Agradecimientos:

Deseo manifestar mi aprecio y consideración hacia Doña Rashmi Motiram Matani (Meera Rohra), Doña Meena Bhagwani, Doña Nisha Daswani, Don Carlos Kaehler Romero, así como a toda la comunidad indostánica residente en Las Palmas. Extiendo este reconocimiento especialmente a las mujeres de dicha comunidad, quienes han mantenido y difundido los saberes de su cultura con dedicación.

Conexiones humanísticas

por Jaime Sanabria

El efecto Lombard y las modas telefónicas actuales

Los otorrinolaringólogos conocemos bien el efecto Lombard porque es el fenómeno por el cual elevamos el volumen de voz en ambientes ruidosos. No solo lo conocemos por percibirlo en primera persona, sino también porque nuestros pacientes nos lo comentan cuando nos consultan por una sobrecarga vocal. Cuando no oyen bien suben la voz y empiezan a fatigar la musculatura vocal. A veces, el efecto Lombard se puede usar con fines terapéuticos si deseamos incrementar el volumen de un paciente con hipofonía, como ocurre en la enfermedad de Parkinson o en las estrategias de comunicación para usuarios de implantes cocleares. Otra consecuencia típica del efecto Lombard es la elevación del volumen de la conversación a lo largo de una comida en un restaurante donde el ambiente y ruido van en aumento, hasta el punto de llegar a ser incómodo para la comunicación de personas con presbiacusia. De esta forma, vemos que los otorrinolaringólogos estamos relacionados con el efecto Lombard por sus variadas consecuencias clínicas.

El Dr. Étienne Lombard describió en Francia este efecto psicoacústico en 1911, a principios del siglo XX (*Lombard É. Le signe de l'élévation de la voix. Annales des Maladies de l'Oreille, du Larynx, du Nez et du Pharynx. 1911;37:101–119*). Curiosamente, no es un fenómeno exclusivo de seres humanos y a aquellos “frikis” interesados en el efecto Lombard les aconsejo que se den un paseo por PubMed o ChatGPT para ver la sorprendente repercusión del asunto en el mundo animal.

Con la llegada de la telefonía móvil a nuestras vidas a finales del siglo XX y la posterior aparición de las videollamadas mediante estos dispositivos, nuestras costumbres han ido cambiando, a veces sin darnos cuenta. Los otorrinos jóvenes que lean este texto, es posible que no hayan vivido la época de la telefonía fija del siglo pasado, en la que las llamadas se cobraban por unidad y no por mensualidad. Así, la gente llamaba para dejar un recado más bien corto y solo te permitían hacer llamadas algo más distendidas o largas si era dentro de tu ciudad o provincia. Sí, así estaba diseñado el panorama cuando en España solo había telefonía fija y un solo operador omnipresente denominado Telefónica S.A.

Actualmente hay infinidad de operadores haciendo que los precios sean muy competitivos y con tarifas planas que suelen tener cobertura internacional.

Esto ha conllevado un cambio en nuestras costumbres, que se demuestra a diario, por ejemplo, en los que usamos el transporte público. Cuando nos desplazamos en este medio (tren, metro, autobús, y dentro de poco en aviones, entre otros) no es raro ver cómo un usuario va hablando distendidamente de temas banales más como distracción o como prolongación de su propia vida social, haciendo coincidir su llamada con el tiempo del trayecto. El problema, si es que lo podemos llamar así, viene cuando aparece el efecto Lombard en escena. Es un actor secundario que quiere convertirse en protagonista. Les explico qué situaciones podemos encontrar en varios escenarios.

1. Muchas veces vemos, en el uso común del transporte público, a personas hablando por teléfono, como se ha hecho siempre con el dispositivo pegado a una oreja pero dejando la otra oreja libre por donde le entra el ruido ambiente. Al tener el teléfono muy cerca del oído, la percepción del sonido de su interlocutor no es mala y el efecto Lombard es escaso. Situación socialmente aceptable.
2. En otras ocasiones, el usuario utiliza el modo manos libres y deja su teléfono a distancia, permitiendo que sus dos orejas queden libres tanto para atender la llamada como para permitir duplicar el efecto Lombard, por lo que la comunicación es más deficiente y socialmente incómoda para los que estamos compartiendo ese espacio público. Esto se puede atenuar, de forma parcial, si el usuario pone el teléfono cerca de la boca (es esa imagen, casi divertida, de alguien hablando a un teléfono sujetado horizontalmente con su mano a escasos centímetros de su boca pero no de su oreja).
3. Uso de auriculares con micrófono incorporado (tipo ~~Airpoe~~ AirPods). Si se usan en ambos oídos auriculares conectados por Bluetooth al teléfono debería reducirse el efecto Lombard permitiendo una comunicación más eficiente y sin las molestias sociales del escenario anterior, pero la mayoría de esos auriculares no llevan programa de cancelación de ruido y el usuario sigue hablando en un volumen más alto del que debería. De nuevo, una situación socialmente incómoda para los otros compañeros del viaje en transporte público.
4. Cuando alguien recibe una videollamada y contesta en un transporte público. Este último escenario es el más incómodo e inaceptable socialmente, dado que la videollamada implica manos libres para ambos comunicantes, generando efecto Lombard simultáneo y uso de un volumen a veces sonrojante. Todos hemos escuchado, muy a nuestro pesar, conversaciones de este tipo por parte de terceras

personas que no reparan en las eventuales molestias de los que vamos acompañándolos.

Son nuevas costumbres, en algunas ocasiones, de los nuevos españoles venidos de fuera, que van permeando en nuestra forma de comunicarnos. Solo quería reflexionar sobre el asunto que, indudablemente, es menor y solo circunscrito en el tiempo y espacio a unos momentos del día a día para miles de personas que usamos el transporte público. Dado que ya existen vagones de silencio en algunos trenes, esperemos que el comportamiento cívico se imponga a las modas para no tener que acabar en transporte privado o segregando a las personas por sus usos sociales. *“Cosas veredes, amigo Sancho”*.

Conexiones humanísticas

por Javier Guillamón Buendía

(alumno del Grado en Educación Primaria en la UCAM).

La belleza, el olor y la sombra de la muerte: una lectura sensorial de *La muerte en Venecia*.

El Real Casino de Murcia acogió el pasado viernes 14 de noviembre uno de los actos centrales del Día de las Humanidades 2025, organizado por el Comité de Humanidades de la SEORL-CCC. Una jornada que, bajo el eje temático de los cinco sentidos, buscaba tender puentes entre la sensibilidad artística y la mirada científica. En este marco, la novela *La muerte en Venecia*, de Thomas Mann, se convirtió en una herramienta privilegiada para reflexionar sobre cómo percibimos la belleza, el temor, la decadencia y, sobre todo, aquello que el olor nos advierte antes de que sepamos incluso nombrarlo.

La conferencia estuvo a cargo de Consuelo Mengual Bernal, doctora en Literatura por la Universidad de Murcia, y Antonio Candeloro, profesor de Literatura en la UCAM y presidente de la Società Dante Alighieri en Murcia. Ambos propusieron un análisis conjunto, abierto y participativo, en el que los asistentes fueron invitados a intervenir, cuestionar y reconstruir el significado de esta breve pero complejísima obra maestra publicada en 1912.

El universo literario: donde los sentidos dialogan

Candeloro subrayó en su introducción que Thomas Mann es uno de los grandes escritores-pensadores del siglo XX, capaz de unir literatura, música, historia y filosofía y psicología *freudiana* en una sola voz narrativa. *La muerte en Venecia* es, recordó, un ejemplo perfecto de sinestesia literaria: una obra donde la palabra convoca simultáneamente vista, tacto, sonido, sabor y, de manera muy especial, olor.

Ese énfasis en el olfato (tan oportuno y recurrente en una jornada dedicada a los órganos de los sentidos) se manifestó en la descripción insistente del hedor de las aguas venecianas, un olor que anuncia la epidemia de cólera antes incluso de que el protagonista, Gustav von Aschenbach, acepte la verdad. El olor es advertencia, amenaza y anticipación; y es también, como señalaban los ponentes, lo que puede separar al protagonista del joven

Tadzio: si el cólera se extiende, la familia del muchacho podría abandonar la ciudad, y con ello desaparecer la fuente de la obsesión que lo sostiene y, también, lo pierde.

Belleza y enfermedad: ¿disonancia o simetría?

Mengual invitó a mirar la novela como un diálogo constante entre belleza y decadencia, dos fuerzas que Mann, lejos de tratar de diferenciarlas o de alejarlas entre sí, las marida con exquisito gusto y precisión hasta obtener un ungüento peligrosamente adictivo. Venecia es, sin lugar a duda, el mejor símbolo posible: esplendor artístico enfrentado a canales estancados, majestuosas fachadas que se deshacen en silencio por culpa de la humedad, y una ciudad que sostiene miles de turistas cada día sobre unos pilares carcomidos y tambaleantes. En definitiva, una curiosa (e inesperadamente) bien avenida relación entre arte y muerte.

La belleza de Tadzio (presentada casi como la más perfecta de las esculturas clásicas) arrastra a Aschenbach hacia una degradación física y moral que la novela describe con precisión quirúrgica. Como apuntaron algunos asistentes, la mirada del protagonista cosifica al muchacho, lo reduce a un ideal estético que termina dominando su voluntad. La belleza, cuando se absolutiza, se vuelve tremendamente turbia.

El silencio, el tiempo y la verdad

Uno de los elementos más comentados fue la importancia del silencio: Tadzio nunca habla. Venecia, tampoco. Solo hablan sus síntomas, sus presagios y sus olores. Ese vacío obliga al lector a completar lo que la novela sugiere sin nombrar, y multiplica las interpretaciones posibles.

El tiempo también tiene un enorme peso: Aschenbach, un escritor disciplinado, se enfrenta a su fragilidad, a la vejez que avanza rauda y despiadada, y al deseo de conservar una juventud que, como si de fina arena se tratara, se le escapa entre las manos. El gesto final (el maquillaje grotesco, el tinte y esa juventud impostada) convierte el afán por alcanzar la belleza en sinónimo de degradación y angustia.

Mengual conectó con el público con una pregunta que hizo accionar la máquina del tiempo y trasladar al respetable a mayo de 2020 con la propia experiencia de la pandemia:

¿Qué sucede cuando se esconde la verdad sobre la enfermedad?

El silencio sepulcral ante el cólera en la novela resuena con una vigencia que estremece: lo que no se nombra, se posa, fermenta y se agiganta en la sombra para acabar engulléndonos.

Un cierre con olor a infinito

En la escena final, Tazio alza el brazo mirando al horizonte. Aschenbach muere contemplándolo, vencido no solo por la enfermedad, sino por la imposibilidad de separar belleza y destrucción.

El encuentro concluyó recordando que esta lectura sensorial de *La muerte en Venecia* es, en realidad, una invitación a pensar qué lugar ocupan los sentidos en nuestra forma de entender el arte, la vida y la fragilidad humana. En una jornada dedicada a las Humanidades, Thomas Mann, gracias a la sensibilidad y buen hacer de los ponentes, volvió a demostrar que la literatura, cuando se la escucha con todos los sentidos despiertos y dispuestos, trasciende el paso del tiempo y se convierte en un manual inmejorable y sin parangón para interpretar el hoy.

Conexiones humanísticas

por Arturo Rivas Salas

Ornitología y Otorrinolaringología, ciencias diferentes, pero ... (Parte I).

Evidentemente, se trata de dos ciencias diferentes aun cuando los términos de sus especialistas ornitólogos y otorrinolaringólogos acumulen gran cantidad de “oes”, como el de nuestros primos los oftalmólogos. No son claramente homófonas ni parónimas, pero pueden, al asemejarse, confundir.

La Ornitología es la ciencia rama de la zoología que estudia las aves. Pero... ¿por qué hablar de Ornitología aquí, en un boletín de Humanidades de una sociedad de Otorrinolaringología? Uno de los integrantes del Comité de Humanidades de la SEORL-CCC que conoce mi afición por la observación de las aves, me sugirió que la forma con la que distingo cada especie podría contribuir al entrenamiento en el análisis de las imágenes clínicas que complementan el diagnóstico en nuestra especialidad. Con este objetivo escribo este artículo, además de intentar despertar el interés del lector por esta actividad recreativa, científica y saludable.

“La naturaleza es un profesor universal, y sobre todo, para aquel que la observa” Carlo Goldoni (1707-1793). Dramaturgo.

El pequeño guión que nos dirigirá en este camino es el siguiente:

Parte I:

1. Ornitología ¿qué es?
2. Historia de la Ornitología.
3. Vulgarización de la Ornitología, “el pajareo”.
4. ¿Por qué ver aves? el pajareo.
5. Las aves.

Parte II:

6. iniciación al pajareo.
7. las aves en peligro.
8. las aves están de moda.
9. aves y medicina .
- 10.ornitólogos y pajareros famosos.
- 11.bibliografía (fuentes consultadas).

1. ORNITOLOGÍA ¿QUÉ ES

Si bien la Ornitología es la ciencia que estudia las aves, numerosos aspectos de ella difieren de otras disciplinas relacionadas. Esto se debe tanto al alto avistamiento y al atractivo estético de las aves. Así, se han desarrollado importantes y numerosos estudios realizados por aficionados que trabajan dentro de los parámetros de la metodología científica.

Inicialmente, la Ornitología se ocupaba de la descripción y distribución de las especies. Posteriormente, y a lo largo de la Historia, el estudio de las aves ha contribuido a desarrollar numerosos conceptos clave en evolución, comportamiento y ecología (especie, procesos de especiación, instinto, aprendizaje, nicho ecológico, biogeografía, filogeografía y conservación, además de otras aplicaciones en la vida cotidiana como seguridad aérea o protección de cultivos). Hoy en día también se buscan respuestas a cuestiones muy específicas empleando a las aves para probar hipótesis o predicciones apoyadas en teorías.

2. HISTORIA DE LA ORNITOLOGÍA.

La Humanidad desde sus orígenes ha estado en contacto con las aves y ha dejado muestras de ello tanto en grabados en roca o pinturas en cuevas en la Prehistoria, como vestigios de la cría de aves de corral para su alimento o bien de la caza de diversas especies. Existen registros escritos desde la antigüedad, como el de Jenofonte, sobre distribución de las especies. En los Vedas se muestran detalladas descripciones de la vida de las aves. Los jeroglíficos egipcios representaron aves que, aunque simplificadas, permiten la identificación de la especie. En la pintura de las antiguas civilizaciones de China, Japón y Persia, entre otras, se demuestra un detallado conocimiento de las aves.



Figura 1: Ocas y gansos del Nilo.

Aristóteles en el año 350 a. C. escribió en su obra *Historia Animalium* sobre los hábitos de la migración de las aves, su muda, incubación y duración de sus vidas. Sus escritos permanecieron desconocidos durante un milenio después de su muerte. Las copias de sus escritos se dieron a conocer en el siglo XIII con su traducción al latín.



Figura 3: Aristóteles.

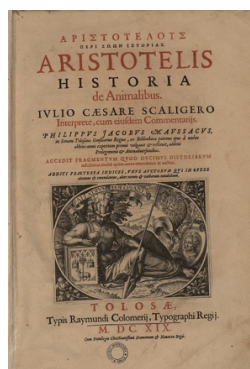


Figura 4: *Historia de Animalium*.

La cetrería se origina en Mesopotamia, según los primeros registros, en el reino de Sargón II de Asiria (722-705 a. C.) haciendo su entrada en Europa hacia el año 400 d. C. con las invasiones de hunos y alanos desde el Este. Federico II de Alemania (1194-1250) aprendió la cetrería de los árabes y tradujo al latín el tratado de Moamín. Posteriormente, en 1240 recopiló los estudios que realizó durante 30 años en *De arte venandi cum avibus* ("El arte de cazar con aves"), considerado uno de los primeros estudios sobre el comportamiento de las aves. Este estudio, no obstante, fue desconocido durante siglos (hasta 1788) por lo que se considera un hecho aislado en la historia de la ornitología occidental.



Figura 2: El arte de la cetrería.

En el Renacimiento se compilaron viejos estudios y se realizaron otros nuevos sobre la descripción de especies, anatomía comparada, clasificación... Sin embargo, se considera que la Ornitología científica se origina con John Ray (1627-1705), que completa la obra de Willughby (1635-1672) *Ornithologiae libri tres* (1676), haciendo una lista de no menos de 500 aves. Ray, veinticinco años más tarde, hizo una estimación general, como las que realizan los conservacionistas en la actualidad, concluyendo que existirían unas 160 o 170 especies más aún sin ser descubiertas.

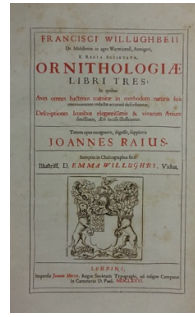
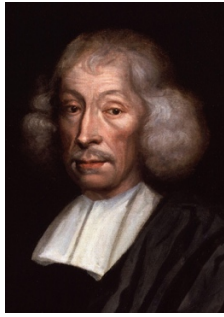


Fig. 4: John Ray. Fig. 5: *Ornithologiae libri tres*. Fig. 6: Willughby.

A finales del siglo XVIII Brisson (1723-1806) y Leclerc Buffon (1707-1788) realizaron nuevos trabajos sobre aves. Con ellos se llegó a las 1500 especies conocidas. Le Vaillant (1753-1824), sobre las aves de África, y Viellot (1748-1831) sobre las aves norteamericanas, incrementaron el catálogo de especies. Charles Lucien Bonaparte (sobrino del emperador) a mediados del siglo XIX hizo un listado de no menos de 7000 especies.



Figuras 7 a 11: Brisson, Buffon, Le Vaillant, Viellot y Bonaparte.

En la era victoriana es cuando la Ornitología se presenta como una ciencia especializada favorecida por la proliferación de armas de fuego, el concepto de la historia natural y las colecciones de huevos, pieles y esqueletos. La colonización del imperio británico favoreció la preocupación por la ornitología geográfica. En 1858 se constituye la British Ornithologist' Union y en 1859 se crea su revista *The Ibis*. Además de las colecciones privadas, surgen los museos con especialistas que se ocupan de la denominación binomial (Linneo 1707-1778) de las especies y la organización de las aves en grupos según sus similitudes.

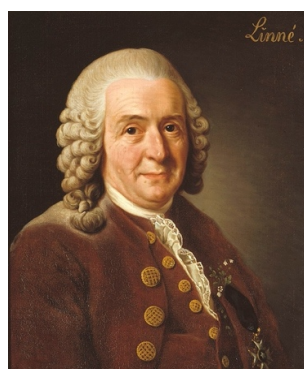
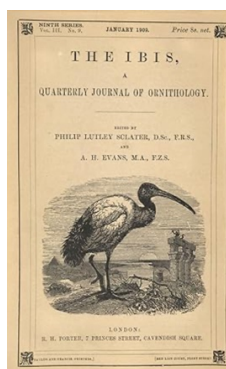
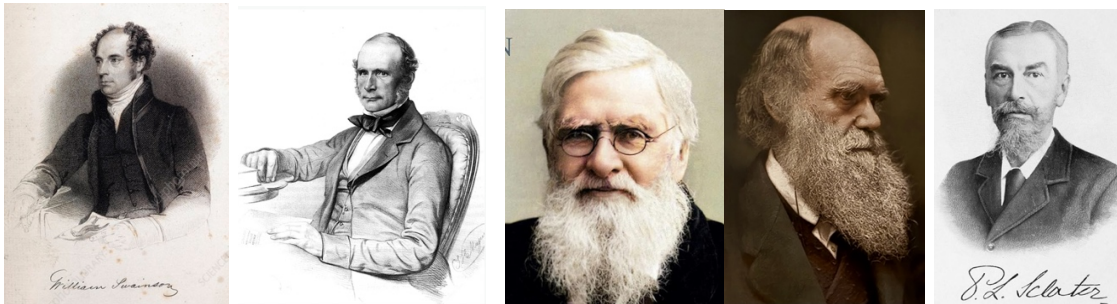


Figura 12: *The Ibis*.

Figura 13: Linneo.

Los ornitólogos buscaban patrones de variación de las aves. William Swainson (1789-1855) seguía el modelo quinario y Hugh Edwin Strickland (1811-1853) y Alfred Russel Wallace (1823-1913) mapas más complejos de afinidades. Se cree que los pinzones de las islas Galápagos influyeron en Charles Darwin (1809-1882) en el desarrollo de su teoría de la evolución. Alfred Russel Wallace también notó estas variaciones con las separaciones geográficas, dando lugar a la biogeografía. A su vez había sido influido por Philip Lutley Sclater (1828-1913) (fundador de *The Ibis*) y sus patrones de distribución de las aves.



Figuras 14 a 18: Swainson, Strickland, Wallace, Darwin y Sclater.

Darwin veía problemático determinar cómo las especies surgieron de un ancestro común, pero no buscaba reglas para delimitar las especies. Erns Mayr (1904-2005) fue el ornitólogo que demostró que el aislamiento geográfico y el acúmulo de diferencias genéticas daba lugar a la diferenciación de especies.

Robert Ridgway (1859-1929) en 1901, en su introducción de *The Birds of North and Middle America*, distinguía dos tipos esencialmente diferentes de ornitología: por un lado, “La sistemática o científica, que trata sobre la estructura y clasificación de las aves con sus descripciones técnicas. La otra, la popular, que trata sobre los hábitos, cantos, nidificación y otros hechos sobre su historia natural”. De esta forma, la identificación de especies fue la ocupación de los primeros ornitólogos tenida como verdadera ciencia frente a estudios de campo, tenidos como de nivel inferior, a lo largo del siglo XIX.

El estudio de las aves en su medio natural continuó siendo considerado como una mera actividad recreativa hasta que la ecología fue predominando en los estudios ornitológicos. En Alemania se inició en 1903 el anillamiento de aves para estudiar los desplazamientos y la esperanza de vida de las aves. En la década de 1920 Erwin Stresemann (1889-1972) publicó muchos trabajos en la revista *Journal für Ornithologie* sobre comportamiento, ecología, anatomía y fisiología de las aves. Unificó los estudios de campo y de laboratorio, desplazando el lugar de investigación de los museos a las universidades. En Estados Unidos, la Ornitología continuaba centrada en

estudios de museos sobre variaciones morfológicas, identificación y distribución geográfica. La llegada de Mayr (alumno de Stresemann) cambió esta dinámica.

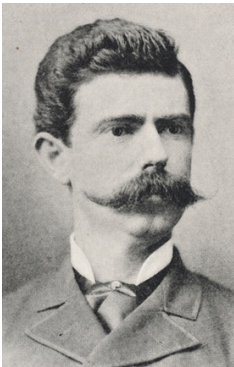


Fig.19: Ridgway.

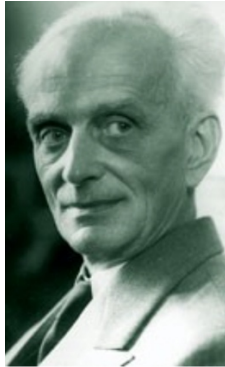


Fig. 20: Stresemann.



Fig.21: Mayr.

En Gran Bretaña, aunque los primeros estudios de ornitología que hablaban de ecología databan de 1915, no fue hasta 1943 cuando la revista *The Ibis* publicó trabajos de ecología aceptando los nuevos métodos de estudio. En este sentido, los trabajos de David Lack (1910-1973) sobre ecología poblacional fueron pioneros, estudiando el proceso de regulación de la población relacionado con la evolución de los tamaños de nidada óptimos. En ellos concluyó que las poblaciones estaban reguladas por controles dependientes de la densidad, sugiriendo que la selección natural produce rasgos que favorecen la adaptación de los individuos.

Wynne-Edwards (1906-1997), sin embargo, interpretaba la regulación de la población como un mecanismo que ayuda a la especie en vez de a los individuos. El debate amplio, y enconado a veces, giraba en torno a lo que constituía la “unidad de selección”. Finalmente, se ha demostrado que Lack estaba en lo cierto. Lack también introdujo el uso de instrumentos como el radar para estudiar la migración de las aves.

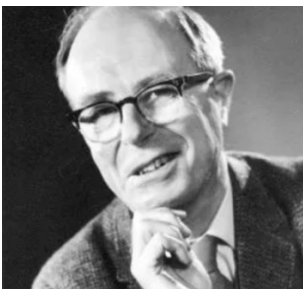


Figura 22: Lack.



Figura 23: Wynne-Edwards

El estudio de la hipótesis de nichos y el principio de la exclusión competitiva de Georgy Gause (1910-1986) también se ha realizado con aves. Robert

MacArthur (1928-1972) estudió el reparto de recursos y la estructura de las comunidades de aves a través de la competición. Otros puntos de interés fueron los patrones de biodiversidad. También MacArthur y E.O. Wilson (1929-2021) fueron pioneros en el estudio del número de especies en un área aplicándolo en el estudio de la biogeografía insular. Todo ello llevó al desarrollo de una nueva disciplina: Ecología del paisaje.

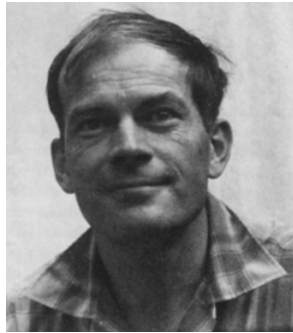


Figura 24: Gause Figura 25: MacArthur Figura 26: Wilson.

John Hurrell Crook (1930-2011) demostró la relación entre las condiciones ecológicas, el comportamiento y los sistemas sociales mediante el estudio de las aves acuáticas. J.L. Brown introdujo los principios de la economía al estudio de la biología, lo que permitió estudiar el comportamiento con el uso de análisis costo-beneficio.



Figura 27: J. H. Crook.

Figura 28: Jerram L. Brown.

Konrad Lorenz (1903-1989), con el estudio del comportamiento de impronta en patos y gansos, y el trabajo de Nikolaas Tinbergen (1907-1988) sobre el instinto en la gaviota argénte, establecieron el campo de la etología, recibiendo por ello el premio Nóbel de Medicina en 1973. El estudio del aprendizaje se extendió al canto de las aves, siendo un modelo para los estudios de neuro-etología. El estudio de la fisiología hormonal y el control del comportamiento también se ha realizado con aves, así como el estudio de los ciclos circadianos y estacionales. El estudio de la migración ha intentado, por otra parte, responder a cuestiones sobre la orientación, navegación y la evolución de la Evolución.

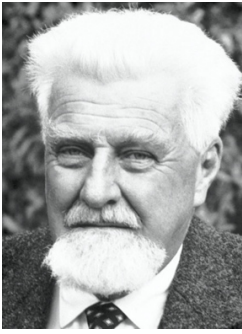


Figura 29: K. Lorenz.



Figura 30: N. Tinbergen.

El desarrollo de la genética y la aparición de la biología molecular ha dado lugar a una visión de la evolución centrada en los genes para explicar determinados fenómenos en las aves como los estudios de grupos familiares, altruismo (ayudantes en el nido) y promiscuidad (gran diversidad genética), entre otros. También se ha empleado a las aves en la interpretación de observaciones sobre el comportamiento e historia natural en la idea de adaptación inclusiva, postulada por W. D. Hamilton (1936-2000). La biología molecular también ha cambiado el estudio de la sistemática de las aves. Del fenotipo se ha pasado al genotipo. Charles Sibley (1917-1998) y John Edward Ahlquist (1944-2020), pioneros en la hibridación ADN-ADN aplicada al estudio de las relaciones evolutivas, constituyeron la taxonomía Sibley-Ahlquist. Posteriormente el análisis de la secuencia del ADN nuclear y mitocondrial dirigidos a la filogenética molecular y con métodos estadísticos que hacen uso de alineamiento de secuencias, construcción de árboles filogenéticos y calibración de relojes moleculares, han inferido relaciones evolutivas. Así mismo, las técnicas moleculares se usan ampliamente en estudios de biología de poblaciones y ecología.

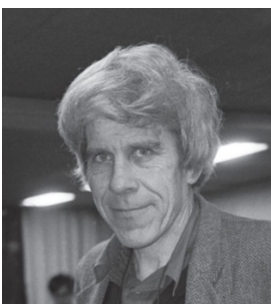


Fig. 31. W. D. Hamilton.



Fig. 32. C. Sibley.



Fig. 33. J.E. Ahlquist.

3. VULGARIZACIÓN DE LA ORNITOLOGÍA, EL PAJAREO:

El estudio de las aves se impulsó con el desarrollo de las armas de fuego, que permitía el acceso directo a los especímenes para su identificación, preparación e ilustración. Audubon (1785-1851) representa el más claro ejemplo de estos hechos. La observación de las aves, a pesar de haber

existido desde siempre, se apoyó en el uso de prismáticos y telescopios hacia 1820 y 1830 por pioneros como J. Dovaston (1782-1854) (pionero también en el uso de comederos de aves). No obstante, su uso no se expandió hasta 1880, en que los manuales comenzaron a remarcar su utilidad e insistir en su uso.

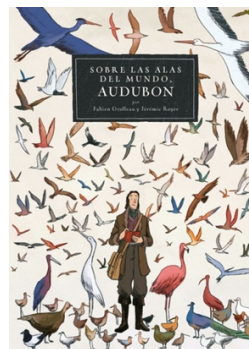
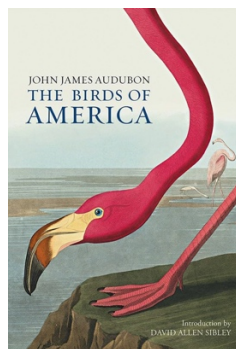


Fig. 34-36 J.J. Audubon y obras.

Fig. 37. J. Dovaston.

La publicación de guías de campo para la identificación de aves también se incrementó. Inicialmente eran enormes y pesadas, centrándose en la identificación de las aves atrapadas. Florence Merriam (1863-1948) en 1887 publicó una de las guías de nueva generación: *Hints to Audubon Workers: Fifty Birds and How to Know Them* (Pistas para los trabajadores de Audubon: Cincuenta aves y como reconocerlas). En 1889 publicó *Birds Trough an Opera-Glass* (Aves a través de binoculares de ópera) y posteriormente otras obras tanto para iniciarse en la observación de aves como para la identificación de diversas áreas de Estados Unidos.

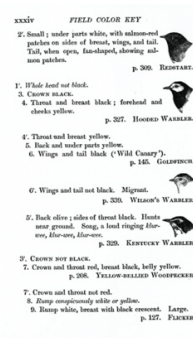
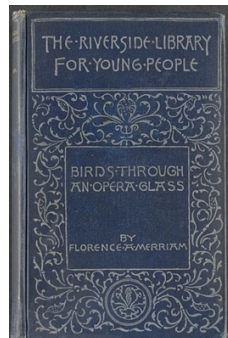


Fig. 38-40. F. Merriam y obras

Fig. 41: Binoculares de ópera.

El pajareo creció en interés y popularidad en todo el mundo, ya que existía la oportunidad de contribuir por parte de los aficionados a la biología (o es aficionado o es profesional). En 1916, Julian Huxley (1887-1975) alertó en *The Auk* sobre las tensiones entre aficionados y profesionales en el estudio de las aves, señalando la posibilidad de que los aficionados podrían recabar ingentes datos a los científicos sobre identificación, poblaciones, comportamiento y distribución.



Figura 42: J. Huxley.

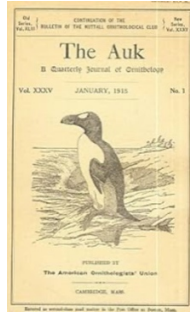


Figura 43: *The Auk*.

Se crearon organizaciones en muchos países con gran número de afiliados. Las más importantes fueron la *Audubon Society* en 1885 en los Estados Unidos y la *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB) en 1889 en el Reino Unido. En Francia se constituyó la *Ligue pour la Protection des Oiseaux* (LPO) en 1912. Estas sociedades estaban inicialmente enfocadas a la conservación, pero posteriormente muchas de ellas realizaron estudios científicos de importancia como los atlas de distribución de especies.



Fig. 44. *Audubon Society*.



Fig. 45. RSPB.



Fig. 46. LPO.

En la actualidad la observación de aves (*birdwatching* en inglés, *ornitho* en francés) atrae a millones de personas en todo el mundo. En Estados Unidos se estima que actividades como el baloncesto o el béisbol en conjunto son practicadas por menos de 50 millones de personas, mientras que la observación de aves (o pajareo) es practicada por 60 millones de personas. En un país con gran interés en lo crematístico hay que señalar que esta actividad mueve 36.000 millones de dólares al año.



Fig. 47: EE.UU.



Fig. 48: Tierra de Campos.



Fig. 49: Monfragüe.

En España la observación de aves no se ha generalizado tanto como en los países anglosajones, pero en los últimos años se ha incrementado notablemente el número de practicantes. Hace unos 30 años era muy raro encontrar a personas en el campo con prismáticos observando aves. En no pocos casos eran a su vez observados con extrañeza, así como con cierta desconfianza. La imagen de un pajarero con sus prismáticos observando aves en el campo o en la ciudad, por fortuna, hoy en día ya no sorprende.

A pesar de este retraso en relación a países de nuestro entorno, en España se funda en 1954 la SEO (Sociedad Española de Ornitología). Se trata de la ONG conservacionista más antigua del país. Tanto la SEO como muchas otras organizaciones ornitológicas creadas en cada país pertenecen a BirdLife, constituyendo una red internacional.



Fig. 50: SEO/Birdlife



Fig. 51: Fundadores de la SEO.



Figura 52. Asociaciones de diversos países en Birdlife.

4. ¿POR QUÉ VER AVES? EL PAJAREO.

El escritor, comunicador ambiental y ornitólogo/pajarero Antonio Sandoval Rey en su libro *¿Para qué sirven las aves?* (Tundra 2012) inicia el mismo presentándose como un observador de aves frente al mar y que a la vez es observado por una familia que lo somete a un breve interrogatorio:

- ¿Estás mirando las aves? ¿Qué son? ¿Adónde van? ¿Viven siempre en el mar? ¿Qué comen? ¿Para qué las cuentas?

- ¿Para qué sirven las aves?- pregunta entonces el mayor de los niños.

- Para volar- responde con rapidez el autor.

Más tarde y meditando sobre este hecho germina el libro.

El también escritor Antonio Muñoz Molina comenta sobre el mismo libro, que Sandoval Rey “cuenta la vida de los pájaros tan animadamente como la historia de la Ornitología. Y como en el mundo natural todo está conectado con todo, el campo de los intereses y entusiasmos del autor abarca literalmente el planeta”. Y añade cómo él ahora, “al salir de casa y ver una bandada de pájaros en el cielo o una de las tórtolas rentistas que abundan en su barrio, se fija mucho más, y como si se le hubieran abierto los oídos a esos cantos solitarios o esos clamores que antes apenas se distinguían entre el ruido de fondo de la vida diaria”.



Figura 53. ¿Para qué sirven las aves?

Obviamente, estoy muy alejado del conocimiento y de la capacidad expresiva y literaria de ambos autores. No obstante, intentaré dar a conocer algo sobre la Ornitología en general y la observación de las aves en particular.

De igual forma a cómo se le inquiría a Antonio Sandoval Rey, se me podría preguntar ¿por qué me gusta ver pájaros?

En mi caso la afición nació en la infancia-juventud de la mano de otros dos amigos muy aficionados a ver pájaros (y que luego han desarrollado su actividad profesional dentro de la Naturaleza y de la Ornitología a un muy alto nivel). Se creó un grupo naturalista de chavales en mi ciudad que no sólo se dedicaban a ver pájaros en salidas al campo sino también en la denuncia de toda aquello que suponía una agresión para el medio natural en nuestro entorno. Así mismo, se realizaban estudios sobre la distribución de las aves en la provincia, censos de aves, colocación de cajas nido... Con mis estudios fuera de mi ciudad y posterior carrera profesional me alejé durante años de esta afición juvenil. Pero con los años uno de mis dos amigos me animó a salir de nuevo al campo de la mano de los niños creando un club de jóvenes pajareros. Y sí, desde entonces no he abandonado ya esta afición.



Fig. 54: Feria Internacional Ornitología, Monfragüe.



Fig. 55: Festival Migración de las aves, Santoña.

Mi paisano Félix Rodríguez de la Fuente (1928-1980) refería que en su juventud mientras estudiaba Medicina era requerido por sus compañeros en relación a su afición a ver pájaros. Lejos de dar una respuesta como la de Mallory (1886-1924) sobre su interés en subir al Everest (“Porque está ahí”), él contestaba “Porque son bellos, porque son hermosos, porque forman parte de la naturaleza”.

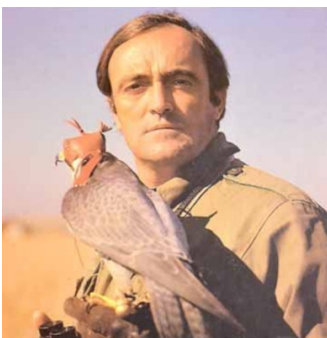


Fig. 56-58. Rodríguez de la Fuente, Norwegian Airlines y Libro sobre Félix.

Las aves siempre han atraído al ser humano. La capacidad de volar, cantar, sus llamativos plumajes de colores. Un día desaparecen de nuestra vista y regresan de nuevo al ritmo de las estaciones.

En la actualidad, mediante los avances científicos y tecnológicos, no sólo conocemos muchos de sus secretos, también hemos podido emular y superar algunas de sus capacidades: volar, orientarnos en el espacio con

precisión, crear sonidos de gran riqueza musical... Pero aun así sigue maravillándonos por lo que decía Félix: La belleza de lo natural.

De la misma forma se expresan muchos ornitólogos, naturalistas y pajareros. Las aves se encuentran por todo el mundo (más de 10.000 especies de las cuales 638 son visibles en nuestro país siendo unas 400 las más habituales). Podemos verlas en las calles de nuestras ciudades, en sus parques, en sus ríos, en el mar. Por su gran variedad es posible verlas a muchas horas del día y todo el año. En relación con otro tipo de fauna (por ejemplo, los mamíferos con hábitos generalmente nocturnos) es mucho menos dificultosa su observación. Es una actividad sana, lúdica, accesible, apta para todas las edades y sumamente gratificante.



Fig. 59: Gorrión común. Fig. 60: Urraca. Fig.61: Anades reales.

Los niveles de participación en la actividad de la observación de aves son muy variados, como también existen en muchas actividades de la vida diaria tanto profesionales como de ocio. Puede limitarse a paseos por la ciudad o alguno de sus parques apreciando las aves que salen al paso identificándolas y observándolas brevemente. Puede realizarse también mediante salidas al campo alrededor de la ciudad o a parajes no lejanos con el fin de observar otras aves en otros medios silvestres distintos (bosques, sotos, estepas, riberas, lagunas, montañas...). O también puede desarrollarse con salidas asiduas tanto a medios ya conocidos como a ciertos entornos protegidos (parques naturales y nacionales), así como viajes nacionales o internacionales con el fin de ver aves mucho más raras y exóticas.

En definitiva, la observación de las aves nos abre una puerta a la naturaleza.

5. LAS AVES

Antes de iniciarnos en la observación de aves o pajareo hablemos algo sobre ellas.

Unas líneas más arriba se señalaba la ubicuidad de las aves en todo el mundo al haber conquistado todos los ecosistemas y, por tanto, favorecido la riqueza de especies (más de 10.000 especies conocidas), siendo, por ello,

el más numeroso de los cuatro grandes grupos de vertebrados de cuatro extremidades (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Se han adaptado a todas las formas de vida, desde pingüinos que habitan en la Antártida a 40° bajo cero y que pueden bucear a 400 metros de profundidad, hasta vencejos que vuelan durante meses sin posarse, alimentándose y durmiendo mientras vuelan, con lo que cubren grandes distancias durante la migración. Otros, como palomas y gorriones, llevan vidas sedentarias en espacios urbanos.



Fig. 62: Pingüino de Humboldt. Fig. 63. Paloma cimarrona. Fig. 64: Gorrión (m).

Si algo destaca en las aves es su capacidad de volar. Es la clave de su éxito. Les permite alimentarse dónde no pueden llegar otros animales y desplazarse para conseguirlo recorriendo grandes distancias durante la migración. Pueden construir sus nidos, guarecerse o simplemente escapar de los depredadores.



Fig. 65: Gaviotas patiamarillas. Fig. 66: Cigüeñas blancas

Aunque la evolución ha ayudado a algunos vertebrados a “volar” como a ciertos peces, algunas ranas o también a ardillas, sin olvidar a los murciélagos, las aves representan el dominio de los aires con una especialización de toda su anatomía para tal fin.

Las plumas constituyen la característica visible a simple vista que más diferencia a las aves de los otros vertebrados. Y son fruto no de una adaptación al vuelo, sino más bien un aislante térmico más liviano (los edredones son un ejemplo). Los plumajes sirven también para atraer en el cielo o para asustar a otras especies, producir sonidos, o bien adquirir cualquier coloración con o sin pigmentos. Las aves acuáticas (patos, cisnes, somormujos) impermeabilizan sus plumas mediante secreciones aceitosas

que produce su glándula uropígea. Las gangas (especie emparentada con las palomas), habitan áreas desérticas, desplazándose decenas de kilómetros para beber cada día. Empapando un plumón acolchado bajo su plumaje del pecho, absorben agua como una esponja, y así la portan hasta sus nidos para dar de beber a sus crías.



Figura 67: Somormujos lavancos.



Figura 68: Ánade friso (m).

Las plumas han resultado muy útiles para el vuelo, dado que con un mínimo peso proporcionan una gran superficie de sustentación. Debido a su forma de raquis y barbas con mínimos “ganchitos” entre ellas, como una cremallera, pueden autorrepararse con un acicalado diario que el ave realiza con ayuda de su pico. Parece que los ancestros de las aves de hoy fueron algunos dinosaurios que se proveyeron de estos plumajes como forma de aislamiento térmico y con capacidad de aumentar la superficie de sustentación (alas y cola) que inicialmente permitía escapar de otros depredadores planeando. El perfeccionamiento evolutivo ha ido conquistando el vuelo que hoy conocemos.



Figs 69-71. Plumas de gaviota patiamarilla, de Urraca y variadas.

El color de las plumas viene dado por la presencia de pigmentos que tiñen la pluma, o bien por la presencia de estructuras refractivas microscópicas que reflejan un color determinado al incidir la luz sobre ellas. Son pigmentarios los colores pardos, negros y grises (melaninas) y los rojos, naranjas y amarillos (carotenoides). La combinación de ambos producen tonos verdosos apagados. Los verdes brillantes y azules son debidos a microestructuras que refractan la luz en tonos determinados.

Las plumas se componen de queratina al igual que las uñas. Pero estas continúan creciendo para compensar el desgaste. En el caso de las plumas, una vez alcanzan su tamaño dejan de crecer. Por lo tanto, se van

desgastando, perdiendo su color por la radiación solar o deteriorándose por la acción de ácaros o bacterias. La renovación del plumaje se efectúa mediante un proceso, la muda. La pluma a renovar se desprende y crece una nueva en su lugar (un centímetro por día). Es un proceso costoso al reducir la capacidad de vuelo y el aislamiento térmico. Habitualmente se efectúa lejos de los periodos de mayor requerimiento energético (migración o reproducción). Los pájaros pequeños realizan una muda completa al año. Las aves grandes con plumas largas en las alas toleran mejor el desgaste y pueden mantener sus plumas varios años. En el caso de los patos, con alas estrechas y cortas, pierden todas las plumas a la vez en la muda. Al perder la capacidad de vuelo deben permanecer en lagunas concentrándose en grupos a la espera de la renovación del plumaje. Además, suelen presentar un plumaje similar a las hembras (plumaje de eclipse) que los camufla ante los depredadores.



Fig. 72: Ánades reales (m)



Fig. 73: Ánades reales (m) en eclipse.

La coloración negra de las plumas en el extremo de las alas y en la cola en aves de plumaje claro como las gaviotas se justifica por una mayor resistencia frente al deterioro.

El flujo del aire a través de las alas produce sonido, al generar cambios de presión, turbulencias o vibraciones. El roce de unas plumas contra otras también lo hace. Las rapaces nocturnas precisan de su oído para localizar a sus presas que, a su vez, poseen un sentido auditivo muy bueno. Las lechuzas y búhos presentan una modificación de las plumas remeras de sus alas. El borde presenta salientes como un peine que disminuyen los cambios de presión y las vibraciones al fluir el aire por las alas. La superficie de las alas presenta también un tacto aterciopelado que evita el ruido al rozar unas plumas contra otras.



Fig. 74 y 75. Búho real y lechuza común en cautividad.

Las alas están formadas por los mismos huesos que nuestro brazo. Así se pueden observar un húmero, un cúbito, un radio y una mano con tres dedos vestigiales. Las articulaciones son un hombro, un codo y una muñeca. En el caso de las aves, el brazo como tal es el patagio (extremidad entre hombro y muñeca), recubierto de plumas que aumentan la superficie alar. Las plumas más grandes del ala son las remeras o rémiges que se anclan en la mano (primarias), en el cúbito (secundarias) y en el húmero (terciarias). El resto de plumas del ala son las cobertoras (supracobertoras en la parte superior e infracobertoras en la inferior). La forma del ala es similar a una coma horizontal estilizada, con una curvatura superior que permite que el aire que pasa por encima recorra una distancia mayor que por debajo y gane velocidad para compensar. Al desplazarse, la mayor presión bajo las alas intenta igualar a la superior y proporciona una fuerza de empuje hacia arriba. Las alas de los aviones se comportan de forma similar. Para mantener el gradiente de fuerza el aire debe circular a una determinada velocidad. Los *flaps* y *slats* permiten canalizar el aire que pasa por la parte superior del ala, reduciendo las turbulencias y manteniendo ese empuje hacia arriba a velocidades bajas. En las aves estos *flaps* están constituidos por el “álula”, conjunto de cuatro a cinco plumas en el borde libre de ataque del ala. Así mismo, durante el vuelo, las plumas remeras se separan en el ala para dejar pasar el aire de arriba hacia abajo en el movimiento de recuperar la posición de impulso, y luego vuelven a sellarse cuando el ala se desplaza impulsando el aire hacia atrás. Las grandes planeadoras como el buitre negro presentan en el extremo del ala unos “dedos” constituidos por las plumas primarias más estrechas en su extremo que permiten reducir las turbulencias. La industria aeronáutica ha “copiado” a las aves al diseñar los *winglets*.

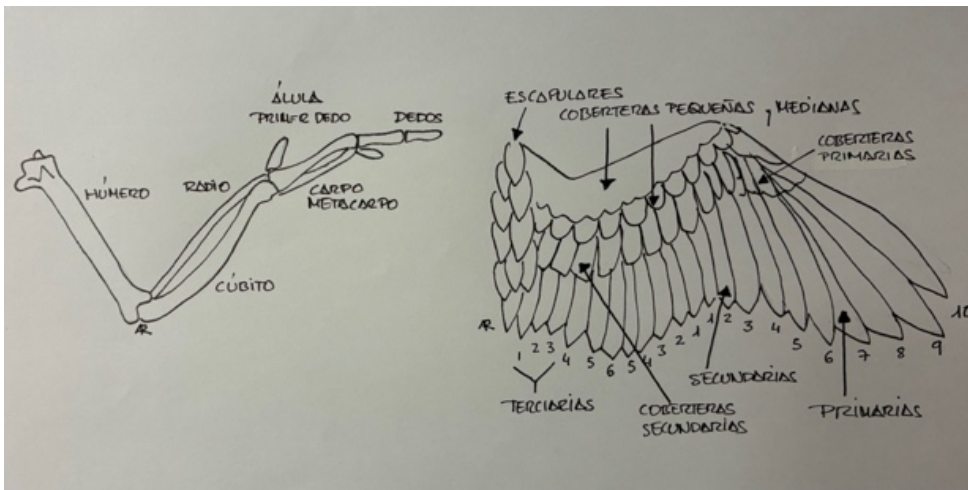


Figura 76: Anatomía del ala del ave.



Figura 77: Águila imperial.

La forma de las alas viene dada por el tipo de vuelo que precise el ave. Los azores y gavilanes tienen alas con forma redondeada para desplazarse en bosques tupidos. Los halcones presentan alas largas y puntiagudas para alcanzar mayor velocidad en medios abiertos. Las grandes planeadoras presentan mayor envergadura, con alas de gran superficie para aprovechar las corrientes ascendentes de aire caliente. Las aves marinas aprovechan las corrientes de aire que desplaza el oleaje gracias a sus alas largas y estrechas.



Fig. 78-80: Zopilote grande (Perú), Alimoche y Pardela cenicienta.

La cola en las aves funciona como timón. Las aves que precisan gran maniobrabilidad, como azores y gavilanes, presentan colas largas en proporción a su tamaño. Existe una gran variabilidad entre especies y sirve como referente en la selección sexual, como puede observarse en el caso del pavo real.



Fig. 81: Golondrina común.



Fig. 82: Milano real.



Fig. 83: Pavo real (m) (Sri Lanka). Fig. 84: Pavo real (m) cautividad.

Anteriormente se comentaba que el plumaje aportaba al ave un aislamiento térmico, pero también una amplia superficie de sustentación con un mínimo peso (aun así representa el 15% del peso del ave). El vuelo ha definido así una adaptación de todos los órganos y elementos del ave. La necesidad de vencer la gravedad ha limitado al máximo el peso del ave. Su esqueleto presenta huesos muy huecos y trabeculados, con mínimo peso pero mayor fragilidad. No presentan dientes, puesto que estos poseen una gran densidad y precisarían mandíbulas fuertes donde implantarse y musculatura también potente. Las hembras sólo presentan un ovario (el izquierdo). El derecho permanece atrofiado y sólo se desarrolla si el izquierdo queda incapacitado (una infección). En los machos los testículos se reabsorben fuera del periodo de reproducción, activándose de nuevo por mecanismos hormonales en la temporada siguiente. La condición de ser ovíparos no deja de ser también una adaptación al vuelo dado que no podrían las hembras echar a volar con los embriones desarrollándose en su interior (la puesta se realiza de noche para facilitar los movimientos durante el día). Así mismo, las aves deben conseguir alimentos muy continuamente porque sus reservas son escasas. No pueden permitirse acúmulos de grasa que dificultarían el vuelo y sus movimientos frente a depredadores. Una excepción es el inicio de la migración en que pueden llegar a duplicar su peso para poder afrontarla.

Las aves que no vuelan se han adaptado a medios en los que, por su tamaño, disuaden a posibles depredadores, o bien han desarrollado sus extremidades inferiores (frente a la atrofia de alas) para poder huir o enfrentarse a los depredadores (caso de las avestruces).



Figura 85: Avestruz (m).



Figura 86: Avestruz (h).

La migración.

El proceso de la migración nos permite percibir, en nuestras salidas al campo, el ciclo anual de las estaciones con la aparición o desaparición de ciertas aves. La llegada de las golondrinas anuncia la primavera. La marcha de los vencejos, el fin del verano. La llegada de los papamoscas cerrojillos, el otoño. Y las grullas, el inicio del invierno. La capacidad de volar posibilita esos largos desplazamientos sorteando barreras geográficas y peligros. Demuestran así las aves gran resistencia y capacidad de orientación y navegación.

La migración no se produce estacionalmente por los cambios de temperatura sino por la necesidad de buscar recursos alimenticios. La prueba es que especies antes migratorias ahora se hacen sedentarias ante la presencia de alimento durante el invierno (algunas cigüeñas y palomas torcaces, omnívoras en el primer caso y herbívoras en el segundo). Una golondrina común, sin embargo, que se alimenta de insectos pequeños mientras vuela, dispone de recursos abundantes en primavera y verano en el hemisferio norte donde podrá alimentar a sus crías. Pero en invierno desaparecen los insectos y deben emprender viaje al sur.

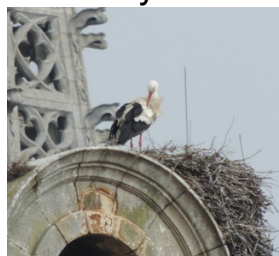
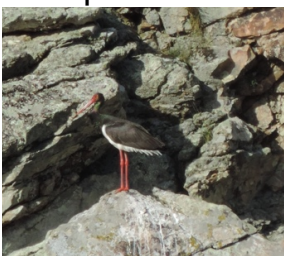


Fig. 87-89: Cigüeña negra, cigüeña blanca y palomas torcaces.

De esta forma, la observación de aves en nuestro país cambia en función de la estación. Así podemos encontrar aves residentes (ejemplo, el petirrojo)

que pueden observarse todo el año, pudiendo unirse a ellas otras de su especie que sí son migratorias al venir del norte y centro de Europa. Las aves estivales son aquellas que llegan a la península para reproducirse, procediendo de áreas transaharianas (migrantes transaharianos), como cigüeñas y golondrinas, donde pasan el invierno. Las aves invernantes se reproducen en el norte de Europa, como espátulas y gansos, llegando a la península como migrantes presaharianos. Las aves de paso son las que sólo se observan en la península durante su migración (carricerín cejudo), procediendo del norte y pasando el invierno más al sur.



Figura 90: Petirrojo europeo.



Figura 91: Golondrinas comunes.



Figura 92: Espátula.



Figura 93: Gansos.

La migración prenupcial es la que realizan las aves desde sus zonas de hibernada hasta sus áreas de reproducción. Una vez concluida, vuelven dando lugar a la migración posnupcial. En algunas especies (ciertas rapaces como el alimoche) la migración prenupcial sólo la realizarán los adultos con capacidad reproductora y no los jóvenes, que pueden permanecer algunas temporadas en las áreas de hibernada hasta alcanzar la condición reproductora. En otras especies (pinzón vulgar), la migración posnupcial sólo la realizan las hembras y las crías, permaneciendo los machos adultos sin migrar. El nombre latino dado por Lineo es *Fringilla Coelebs* (*Coelebs* quiere decir célibe). Los “pinzones solteros”.



Figura 94: Pinzón vulgar (m).

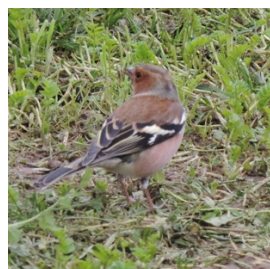


Figura 95: Pinzón vulgar (h).

Ser ave migratoria o no, conlleva ventajas y costes. En áreas de clima extremo en invierno no existen, para algunas especies, opciones de supervivencia. En otras áreas más templadas, la misma especie puede permitirse no migrar. Son especies migrantes parciales. Existe un control genético de la migración sobre el que actúa la selección natural. El comportamiento migrador se hereda, pero luego, según sean los inviernos más templados, las proporciones de individuos sedentarios aumentan en comparación a lo que ocurre en varios inviernos duros consecutivos, en los que lo harán los migradores.

Previamente a la migración, o en su inicio, las aves muestran inquietud modificando comportamientos: hiperfagia para sobrealimentarse, así como potenciando sus músculos de vuelo. Se adecuan sus sistemas enzimáticos para la transformación de grasa en energía.

Las aves en su migración son capaces de recorrer miles de kilómetros y, además, dirigirse a un punto concreto. Como se ha señalado anteriormente este instinto se encuentra fijado genéticamente, como también lo está la dirección de vuelo. Si se varía la dirección mediante un experimento (tomando a las aves en su recorrido migratorio y trasladándolas a otro punto) o bien por una tormenta que las desvíe de su singladura, los adultos que ya han realizado el viaje en otras ocasiones corregirán la desviación. Los jóvenes en su primer viaje (si no van en un grupo con adultos) no corregirán la desviación y continuarán como si nada hubiera sucedido, apareciendo por ello en otro destino.

Aunque las aves, salvo las especies noctámbulas ya conocidas, no suelen volar más allá del crepúsculo, hay que señalar que gran parte de la migración se desarrolla de noche. Las aves rapaces y planeadoras precisan la luz diurna para aprovechar las corrientes térmicas. El resto emplean más bien la noche y aprovechan las horas del día para alimentarse y descansar. No hay depredadores por la noche y la temperatura más baja beneficia su esfuerzo. No obstante, cuando han de atravesar el océano pueden realizar un esfuerzo de vuelo continuado día y noche. Pero ¿cómo se orientan de noche? Al igual que han hecho los navegantes desde la antigüedad, la estrella polar permite localizar el polo geográfico al estar alineada con el eje de rotación de la tierra. Por ello, aparentemente no rota en el firmamento. Si nos desplazamos hacia el norte se eleva y si nos desplazamos hacia el ecuador desciende hacia el horizonte. Como el eje de la tierra no es estable (precesión) la posición de la estrella polar no es fija y varía en ciclos de miles de años.

Si el eje de giro terráqueo no apunta a una estrella determinada, como sucede en el hemisferio sur, no hay una estrella austral que señale el sur. Las aves poseen una visión muy desarrollada que supera con creces a la de los mamíferos. Además de la agudeza, pueden percibir movimientos mucho

más lentos o rápidos que nosotros. Esto les permite ver cómo se mueven las estrellas en el firmamento en torno a un centro, que con estrella o sin ella, señale el norte o el sur en cada hemisferio. No obstante, las aves pueden también orientarse en un cielo nocturno cubierto de nubes al poder percibir el campo magnético terrestre, y así localizar la posición de los polos magnéticos.



Figura 96: Circumpolar.

El tamaño no importa a la hora de migrar, como vemos en los datos aportados por investigadores y que también se apoyan en las aportaciones de la ciencia ciudadana mediante voluntarios. En total son, quizás, 5.000 millones de aves las que vuelan a África en la migración posnupcial (esta es la más numerosa, al agrupar a las aves con sus crías). Aproximadamente 1.250.000 aves cruzan el Mediterráneo hacia África por kilómetro de costa, 900 millones de mosquiteros musicales, 250 millones de golondrinas comunes, 40 millones de aves rapaces y 700 millones de cigüeñas blancas, entre otras.

Algunas aves migran en solitario, pero en la mayoría de los casos lo hacen en grupo adoptando formaciones en “V” que facilitan el vuelo ahorrando energía al beneficiarse de las turbulencias que genera la que les precede y así disminuir la resistencia a su propio avance. En los puntos de mayor concentración de aves durante la migración (estrecho de Gibraltar) los grupos de aves pueden ser muy numerosos y heterogéneos en cuanto a las especies.



Figura 97 y 98: Grullas comunes.



Figura 99: Gansos.

En relación con los puntos de mayor concentración de aves durante la migración, hay que señalar la fragilidad y los riesgos que entrañan. Las aves en su largo recorrido migratorio precisan de áreas para el descaso y la alimentación. Su destrucción supone terminar con poblaciones enteras de algunas especies. Así mismo, algunos pasos que facilitan los desplazamientos de las aves al atravesar cordilleras son aprovechados por los cazadores para cobrarse gran cantidad de ejemplares. En el Mediterráneo y su entorno se estima que cada año encuentran la muerte unos 25 millones de aves (en España podría ascender a 400.000) “cazadas” ilegalmente.

Con fines científicos y para mayor conocimiento de la migración se han venido desarrollando dispositivos que pueden colocarse en las aves y hacer un seguimiento por localización mediante satélites. Así incluso un aficionado desde un teléfono móvil puede seguir la migración de las aves: www.migracióndeaves.org.

Conexiones humanísticas

por Ricardo Bernáldez Millán

La adquisición del lenguaje por los homínidos

Introducción

Ninguna otra especie en la Tierra está equipada con un medio de comunicación ni remotamente tan flexible y a la vez tan poderoso como el habla del *Homo sapiens*. Sin embargo, no tenemos todas las respuestas a las preguntas sobre cuándo apareció y como se produjo la evolución del lenguaje, y el por qué precisamente en el linaje de los homínidos y en ningún otro ser vivo. En este escrito intentaré hacer una aproximación para entender algunas claves en el origen del lenguaje humano.

Nuestros parientes evolutivos más cercanos los grandes simios, gorilas, orangutanes, chimpancés y bonobos se comunican de maneras diferentes, establecen lazos sociales, transmiten emociones y emplean gestos cuando actúan con sus congéneres. Incluso las mascotas de nuestros hogares como los perros se comunican con nosotros, pero no hablan, ya que carecen del complejo desarrollo cognitivo que caracteriza nuestro lenguaje. ¿Por qué estos seres vivos no adquirieron como nosotros la facultad del lenguaje oral?



Figura 1. Gestos expresivos de los simios

Un ejemplo de esta diversidad y de las convergencias evolutivas de la función fonatoria de los vertebrados son las aves. Las aves tienen la capacidad de aprender nuevas señales multisilábicas complicadas y añadirlas al repertorio propio. Pero no emiten sonidos ni cantan con la laringe sino con la siringe que, es el órgano vocal especializado de las aves, ubicado en la base de la tráquea, donde se bifurca en los bronquios. La siringe produce cantos complejos mediante vibraciones de sus membranas al paso del aire,

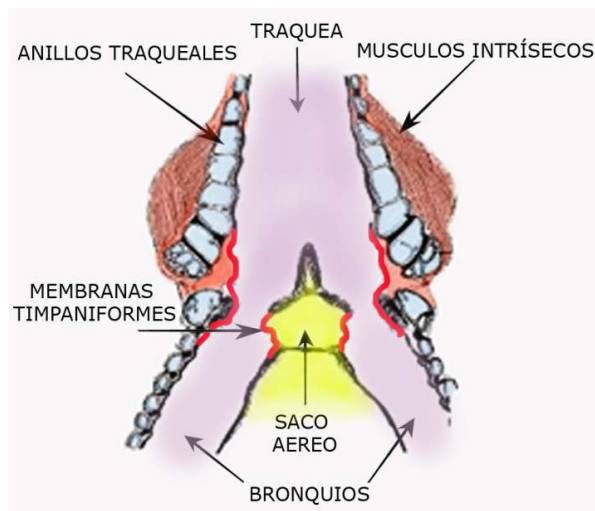


Figura 2. Esquema de la siringe de las aves

Tanto la observación directa de la producción de sonido por la laringe y la siringe, como los experimentos con una laringe y una siringe extirpadas, confirman que ambos órganos funcionan como válvulas autooscilantes impulsadas por el flujo de aire. El sonido primario luego viaja a lo largo del tracto respiratorio por encima de la fuente vibratoria que, para la fonación laríngea, consiste en las cavidades oral, nasal y faríngea y en las aves el tubo traqueal, la laringe, la cavidad orofaríngea-esofágica y el pico. Una diferencia obvia e importante entre el diseño laríngeo y la siringe es la longitud relativa de la vía aérea por encima y por debajo de la fuente de sonido. Esta diferencia tiene consecuencias importantes para la forma en que interactúan el tejido vibrante de la fuente de sonido y la columna de aire en el tracto vocal. Las columnas de aire encima y debajo de cada fuente de sonido pueden afectar a la forma en que se transmite la energía desde el flujo de aire aerodinámico a las masas de tejido vibrantes. Las aves son, por tanto, capaces de realizar una imitación vocal compleja relacionadas con la selección sexual, la territorialidad y el vínculo social, pero, ¿es esto es un lenguaje?

Según la definición de la RAE (Real Academia Española de la Lengua), *“el lenguaje es la capacidad del ser humano para expresarse o comunicarse con los demás mediante un sonido articulado u otro sistema de signos”*.

El lingüista Charles Hockett enumeró en 1960 una lista de más de 14 cualidades que caracterizan a la lengua humana, entre las cuales podemos destacar la 6ª: *“El lenguaje se utiliza de forma consciente”*, la 10ª: *“El lenguaje puede referirse a algo ajeno al aquí y el ahora”* y la 13ª: *“No es fiable, podemos mentir”*. Otro lingüista, Noam Chomsky sentenció que la principal característica del lenguaje es la recursividad, es decir: *“la capacidad de hacer enunciados infinitos con una máquina combinatoria ilimitada a través de unir elementos entre sí de una manera jerárquica, mediante una gramática, y un léxico para expresarnos, consiguiendo comunicarnos con los demás”*.

Un ejemplo de recursividad en la naturaleza es la inflorescencia del girasol. No es una sola flor, sino un conjunto de cientos de flores más pequeñas. En el disco central se encuentran las flores tubulares, que son fértiles y de ellas se obtienen las semillas, mientras que las flores liguladas, ubicadas en la periferia y de color amarillo, son estériles y actúan como atractores para los polinizadores.

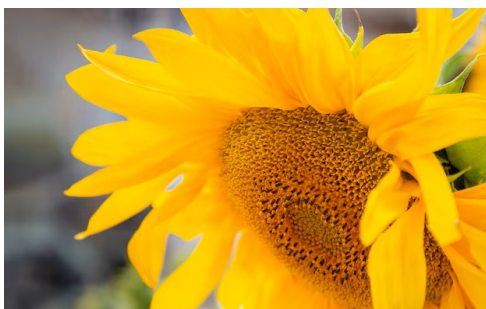
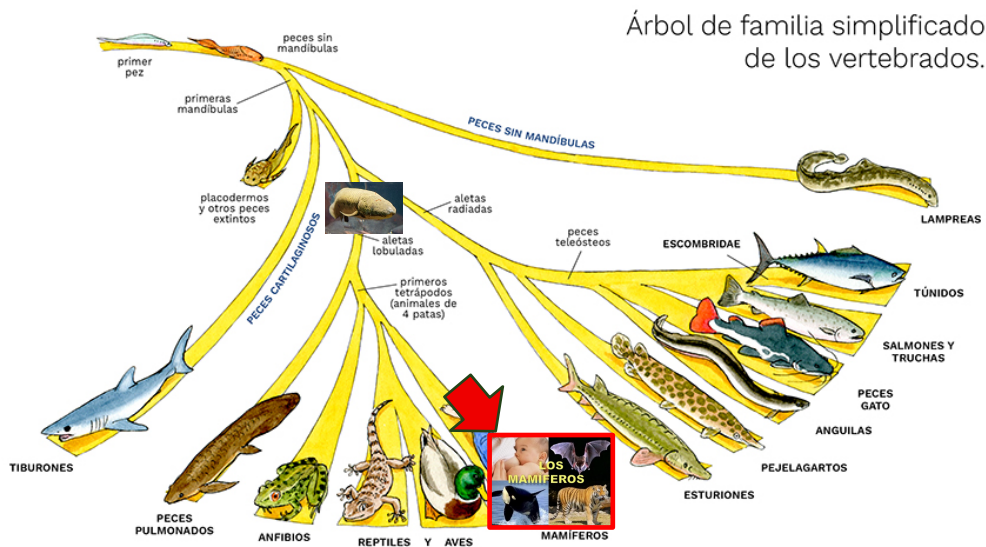


Figura 3. Inflorescencia del girasol

Etapas en la evolución de la humanidad

Antes de entrar en materia me gustaría recordar nuestro pasado. La tierra se formó hace más de 4.600 millones de años. Las primeras bacterias aparecieron hace 3.800 millones de años y los primeros seres vivos unicelulares hace 1.500 millones de años. Los primeros peces aparecieron hace 530 millones de años.



Simplificando y reduciendo el tiempo de la transformación de nuestro planeta en un reloj evolutivo de una hora, podemos decir que, el reloj se pone en marcha con la formación de la tierra, los primeros seres vivos aparecen a los 20 minutos, los dinosaurios a los 55 minutos, los primeros homínidos 40 segundos antes de dar la hora, y el ser humano cuando las manecillas del reloj dan la hora en punto. La vida empezó en el agua. Pero hace 400 millones de años unos peces vertebrados desarrollaron extremidades a partir de aletas lobuladas y pulmones primitivos que les permitieron explorar la tierra. La selección natural ha trabajado pacientemente a lo largo de estos 400 millones de años para convertir a un vertebrado con forma de pez y vida acuática en un ser humano (figura 4).

Continuando con la evolución y haciendo un viaje a la prehistoria es preciso comentar que se cree que los homínidos se originaron y evolucionaron hace más de 6 millones de años en el Valle del Rift (Etiopía). El valle del Rift es una falla o fractura geológica de más de 6.000 Km que se extiende desde Mozambique a Siria y que está separando paulatinamente el continente africano en dos subcontinentes. Las cadenas montañosas a cada lado del valle (que se encontraban a unos 800 metros sobre el nivel del mar) se elevaron aún más (hasta tres kilómetros) debido a actividades volcánicas de hace unos 10 millones de años. Este evento geográfico impidió que el aire húmedo del oeste africano pasara a África Oriental.



Figura 5. Valle del Rift (Africa)

Al mismo tiempo, un cambio en los patrones climáticos del planeta estaba provocando que todo el continente africano se secara. Esto ocasionó que el ecosistema de África Oriental cambiara por completo de la selva tropical, boscosa y húmeda en que vivía el antepasado común de los homínidos africanos, a la que llamamos bioma de la sabana, en el que se alternan boscajes, zonas semidesérticas y, sobre todo, extensas praderas de pastizales cuya vegetación experimenta amplios cambios estacionales. Existen muchas teorías sobre cómo este importante cambio climático fue responsable de la evolución de los homínidos. La mayoría de las hipótesis sugieren que la adaptación a la sabana africana hizo que nuestros antepasados se hicieran bípedos obligados, convirtiéndose en cazadores colectivos de una megafauna herbívora en progresión. Las especies de nuestro linaje fueron adaptándose a recursos más variados y abundantes, pero más dispersos, variables e inciertos. Desarrollaron una fisiología digestiva propia de animales omnívoros, adquirieron una capacidad portentosa para desplazarse bajo condiciones de intenso calor y elevaron su metabolismo para un mayor nivel de actividad. A su vez, formaron grupos que se aislaron más o menos reproductivamente y, por lo tanto, se configuraron en sujetos de adaptación por selección natural. Este proceso de cambio climático fue lo suficientemente largo para la adaptación y la evolución de los homínidos.

La evolución humana no fue una progresión lineal, como explicaba el libro “*Early Man*”, sino que fuimos evolucionando en forma de un auténtico árbol filogenético con 6 géneros y más de 25 especies de homínidos. Diré que este árbol no es una foto fija, sino que se está modificando continuamente en respuesta a los nuevos descubrimientos fósiles.

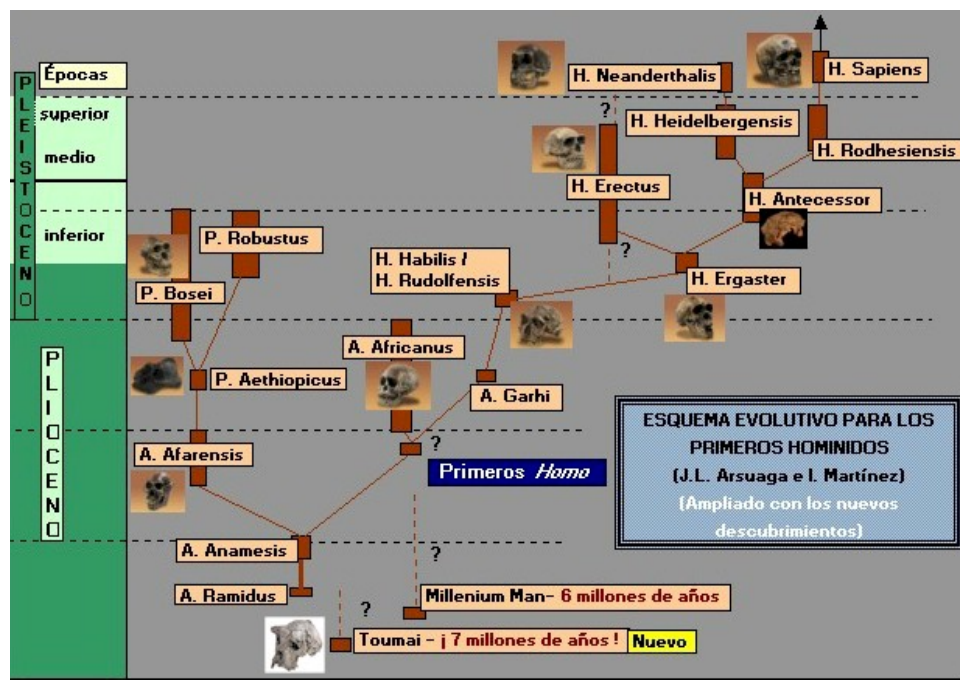


Figura 6. Árbol evolutivo de los homínidos según J.L. Arsuaga e I. Martínez

De todas estas ramas solo ha subsistido la especie *Homo sapiens*. Voy a detenerme en las siguientes líneas para hablar sobre uno de los homínidos fósiles más conocidos, el *Australopithecus afarensis* cuyo descubrimiento marcó un hito en la evolución humana.

Lucy (AL 288-1) es el conjunto de fragmentos óseos pertenecientes al esqueleto de un homínido de la especie *Australopithecus afarensis* de 3,2 millones de años de antigüedad, descubierto por el equipo formado por el estadounidense Donald Johanson y los franceses Coppens y Taieb el 24 de noviembre de 1974, en el sitio arqueológico de Hadar en la región de Afar a 159 km de Adís Abeba, capital de Etiopía. El nombre de Lucy viene de la canción “*Lucy in the Sky with Diamonds*” del álbum “*Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band*” de la banda musical The Beatles, que oían esos días los paleantropólogos en una radio, mientras celebraban el acontecimiento del hallazgo.

La importancia del hallazgo estaba motivada por haber encontrado 52 huesos de un mismo ejemplar de homínido. Teniendo en cuenta que nuestro

esqueleto se compone de 206 huesos, los restos fósiles encontrados de Lucy corresponden casi a un 40 % del esqueleto de un individuo femenino adulto, con una edad aproximada de 20 años, de alrededor de 109 cm de altura y de aproximadamente 27 kg de peso en vida (figura 7).

El descubrimiento de Lucy supuso un punto de inflexión en la investigación de los orígenes de la humanidad. No porque este fuera el fósil mas antiguo existente, sino porque se convirtió en el punto de referencia con el que comparar el resto de los fósiles, que, nos hablan de cuando empezamos a caminar erguidos y en qué momento pudimos usar nuestras manos para diferentes ocupaciones y labores. La pelvis de Lucy manifiesta que tiene entre sus funciones más importantes la de soportar el peso del tronco que tiene encima. Esto añadido a que la disposición de los fémures, revelaba que la locomoción de este homínido era fundamentalmente bípeda.



Figura 7. Esqueleto de Lucy y fotografía del autor con una representación de este homínido en el Museo de la Evolución de Burgos

Bipedismo

El bipedismo, se refiere a la capacidad de moverse utilizando dos extremidades, generalmente las traseras, en lugar de las cuatro que tienen los mamíferos. Esta forma de locomoción es una característica definitoria de

los homínidos. Las huellas de Laetoli, descubiertas por la paleoantropóloga Mary Leakey y su equipo en 1978, 45 Km al sur de la garganta de Olduvai (Tanzania) y al este del Parque Nacional Serengueti, son una evidencia crucial del bipedismo temprano en los homínidos hace 3.6 millones de años. Estas marcas fosilizadas en ceniza volcánica muestran pisadas similares a las humanas (talón marcado, arcos plantares, dedos alineados) fueron también atribuidas a un *Australopithecus afarensis*. Confirmaron, como ya se pensaba al estudiar otros restos fósiles como el de Lucy, que este homínido era bípedo. Este descubrimiento demostró, sin en el menor género de dudas, que nuestros ancestros caminaron erguidos mucho antes de lo que se pensaba, incluso antes de la fabricación de herramientas líticas (herramientas hechas de piedra).

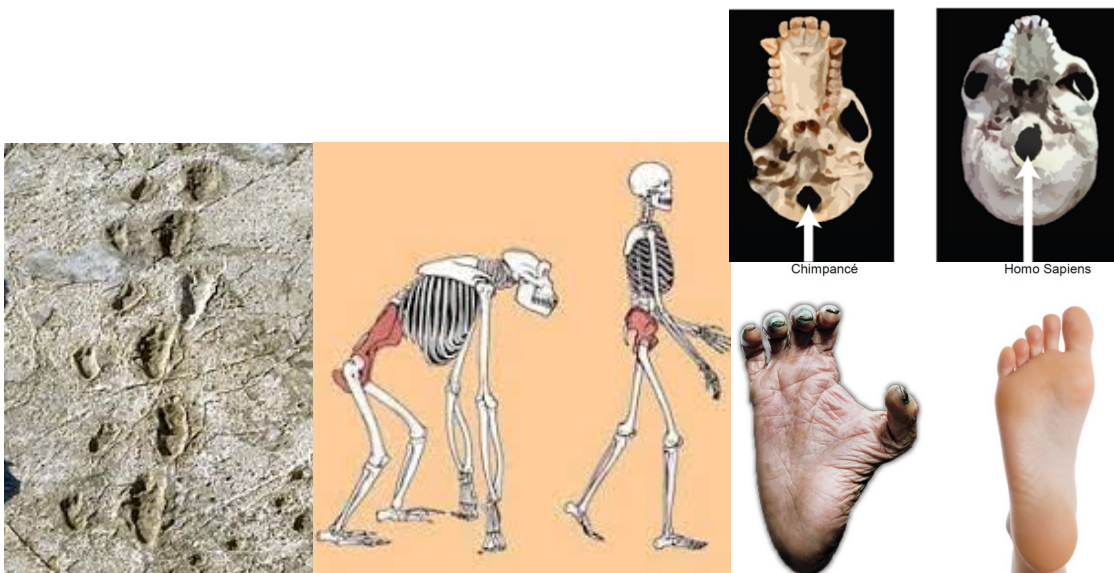


Figura 8. Huellas de Laetoli en Tanzania. Comparación del cráneo y pie de un chimpancé con los de un hombre actual

El bipedismo supuso a estos homínidos varias ventajas adaptativas frente al resto de los primates, a saber: a) les mantenía frescos en la sabana reduciendo la necesidad de agua a causa de una menor exposición al sol, al reducir la superficie corporal expuesta, b) supuso a estos homínidos una forma eficiente de desplazarse a grandes distancias ahorrando energía, y c) liberó a las extremidades superiores de la marcha, facultando a las manos la posibilidad de poder transportar alimentos o a las crías.

La verticalización del eje corporal, que culminó en el bipedismo terrestre permanente de los homínidos, subraya la distinción entre las funciones de las manos y los pies. Estas dos características evolucionaron para la manipulación diestra de objetos y la locomoción, respectivamente. Las nuevas características físicas derivadas del bipedismo exigieron además una ajustada integración entre los dominios visual y sensoriomotor para permitir su mayor eficiencia. Una de las principales regiones responsables de esta integración, la corteza asociativa parietal, creció desproporcionadamente en los humanos en comparación con la de los otros primates y el resto de los mamíferos.

No obstante, el bipedismo tiene también algunas desventajas como son: la patología de la columna lumbar y el dilema obstétrico por la desproporción entre la cabeza del feto y la pelvis homínida (figura 9). Sin embargo, luego veremos que esta dificultad evolutiva en el parto, pudo contribuir indirectamente al desarrollo del lenguaje.



Figura 9. Desventajas del bipedismo

Origen del lenguaje

Hay dos hipótesis de cómo surgió el lenguaje: la primera, la teoría creacionista, sostiene que apareció de forma repentina por una mutación genética casual azarosa, por una especie de recableado súbito del cerebro hace 200,000 años, coincidiendo con la aparición del *Homo sapiens*. La segunda hipótesis, la más verosímil y aceptada por el mundo científico, es que surgió hace más de 2 millones de años de una forma progresiva con los primeros homínidos del género *Homo*.

El lenguaje es una capacidad cognitiva que tiene un soporte biológico. Para acercarse al momento de la adquisición del lenguaje, no solo es necesario establecer la presencia de la conducta simbólica humana, que puede abordarse en el registro de la arqueología cognitiva, sino también demostrar la existencia de las bases anatómicas necesarias para producir y percibir el habla articulada: haciendo un símil con la informática, se necesitaría una especie de “*software*” que sería el cerebro, es decir las habilidades cognitivas y las funciones cerebrales, y un “*hardware*” que lo constituirían el aparato vocal y el sistema auditivo. Parece ser que ambos evolucionaron a la vez y no uno antes que el otro; explicándolo de otra manera, se aprovecharon mutuamente uno del otro.

Se estima que el punto de partida del lenguaje oral tuvo lugar hace 2 millones de años. A partir de este momento, es cuando realmente lo que hacían estos homínidos para comunicarse empezó a distinguirse de lo que hacían los demás primates. Los restos fósiles muestran que desde el mismo momento que aparecen en África las primeras especies del género *Homo*, tanto el cráneo, donde se incluye el hueso temporal con el oído, la mandíbula, el hueso hioides y el resto del esqueleto de nuestros antecesores, comenzaron a adoptar una morfología que posibilitaría el desarrollo del lenguaje. A la vez el cerebro de los homínidos empezó a hacerse más y más complejo.

El primer representante del género *Homo* fue el *Homo habilis* (mentalmente capaz, vigoroso y hábil), que en su evolución desarrolló de forma eficiente el pulgar oponible, una configuración anatómica que favoreció, junto con el bipedismo, no solo poder cargar con los alimentos y las crías, sino también y muy importante, desarrollar la manufactura necesaria para la elaboración lítica. Esta primera etapa de manufactura de herramientas de piedra se ha denominado tipo I o *Olduvayense* (así llamada por los descubrimientos

realizados en la famosa Garganta de Olduvai en Tanzania). Se refiere a la industria lítica más antigua y simple, caracterizada por la producción de herramientas de piedra rudimentarias (cantos tallados, lascas) usadas para cortar y machacar. Las herramientas no solo son unas manifestaciones del nicho biológico-cognitivo humano, sino que también forman parte activa y esencial del desarrollo de los homínidos. Todos estos hechos, unidos a la incipiente socialización, contribuyeron como luego veremos, a desarrollar el cerebro de los homínidos y a la adquisición del lenguaje.



Figura 10. *Homo habilis* y la pinza de precisión por el pulgar oponible

Posteriormente apareció otra especie del género *Homo* que se denominó *Homo erectus*, una de las especies, sin duda, más exitosas del género *Homo*, ya que se cree vivió en un periodo de tiempo que comenzó hace 1,8 millones de años y se extendió hasta hace 200.000 años. Este homínido descubrió como controlar el fuego, lo que les permitió comer carne cocinada, facilitando el mayor consumo de proteínas por su mejor absorción, lo que posibilitaría el cambio adaptativo de un menor desarrollo del intestino y un mayor crecimiento cerebral. El dominio del fuego les proporcionó también, tener más horas de luz y la oportunidad de poder comunicarse con sus congéneres más tiempo. Asimismo, en el *Homo erectus* se piensa que arrancó el gran salto evolutivo que significó el descenso de la laringe.

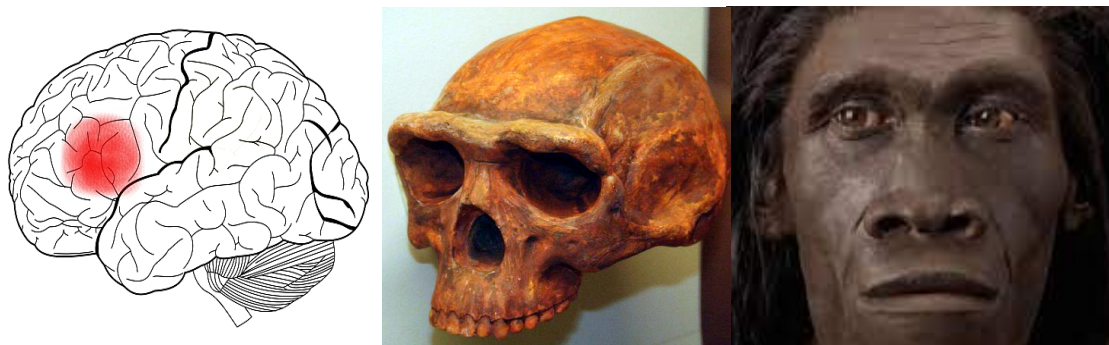


Figura 11. *Homo erectus* y representación esquemática del área de Broca

El estudio de los “*endocasts*” o endocráneos cerebrales ha sido uno de los enfoques clásicos para interpretar las capacidades cognitivas de los homínidos. En el endocráneo de los fósiles del *Homo erectus* se ha podido comprobar con claridad, una lateralidad, así como la existencia de un área cerebral de Broca en sus hemisferios cerebrales izquierdos, que se puede relacionar tanto con la aparición del primer lenguaje humano como con la mayor destreza manual de la industria lítica. De este periodo son las primeras herramientas de piedra tipo II o *Achelense* (así llamadas por descubrirse por primera vez en Saint Acheul, al norte de Francia).



Figura 12. Bifaz en la mano del autor

El *Achelense* se caracteriza por ser la primera cultura lítica que posee bifaces en su tipología. El bifaz es una pieza lítica conseguida por una innovación asociada con las hachas de mano y las cuchillas achelenses, que se consigue trabajando la piedra de forma simétrica por ambos lados de la lasca (producto inicial de la talla intencional de una roca) y por una elaboración sapiente más compleja.

Pudo haber tres fases en la evolución para la adquisición del lenguaje:

- En la primera fase, actuó la selección natural (que es la necesidad de adaptarse a los desafíos ambientales para sobrevivir hasta la edad adulta). El lenguaje primitivo surgió como respuesta a las necesidades del hábitat y se hizo indispensable para la caza cooperativa, el aprendizaje en la fabricación de herramientas y para la incipiente socialización. Estos hechos contribuyeron al agrandamiento temprano del cerebro de los homínidos.

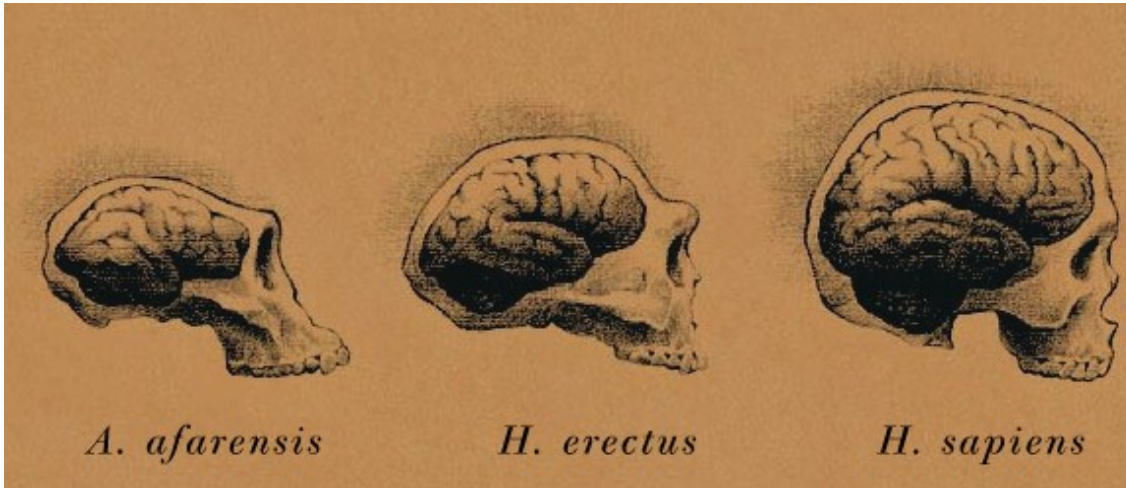


Figura 13. Comparación del desarrollo cerebral de los homínidos

- En la segunda fase de la consecución del lenguaje empezó a tomar importancia la socialización, y también influyó la otra fuerza motora evolutiva, la denominada selección sexual (que es la necesidad de encontrar una pareja para transmitir sus genes, es decir la necesidad de reproducirse). La selección sexual es un proceso evolutivo, donde la competencia entre individuos por conseguir pareja y las elecciones que hacen del sexo opuesto generan características que, aunque no siempre son beneficiosas para la supervivencia, aumentan el éxito reproductivo de esa especie.

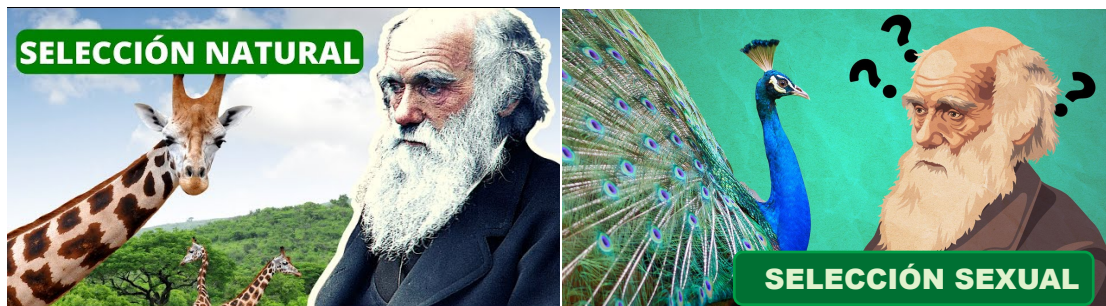


Figura 14. Teorías evolutivas de Darwin

Se cree que los homínidos con mejor lenguaje demostraban una inteligencia superior y así eran más atractivos para las hembras, lo que condujo a que fueran elegidos de forma preferente para reproducirse y poder transmitir los genes de individuos en teoría más inteligentes y con un mayor desarrollo cerebral. De la tercera fase de la adquisición del lenguaje hablaremos más adelante. Hemos visto la evolución de los homínidos hasta el *Homo erectus*, ahora voy a hacer un paréntesis para explicar cómo se desarrollaron y evolucionaron las bases anatómicas del lenguaje, es decir el “hardware”.

Bases anatómicas del lenguaje

En cuanto a las bases anatómicas del origen del lenguaje, nos enfrentamos al problema de la precariedad del registro fósil, ya que el único elemento fosilizable del aparato deglutorio y fonador es el hueso hioides. Sin embargo, los paleantropólogos han investigado otras referencias anatómicas implicadas en la adquisición del lenguaje.

La anatomía vocal humana difiere significativamente de la de otros mamíferos. Uno de los elementos históricamente sujetos a extensa discusión es la laringe, que desciende permanentemente en los humanos (adultos) en comparación con los primates no humanos. Aquí, se debe hacer una consideración importante. Los bebés humanos nacen efectivamente con tractos vocales de "mono", con lenguas planas contenidas casi en su totalidad en la cavidad oral, laringes altas y faringes estrechas. Durante los primeros meses de vida, la posición alta de la laringe en el lactante le permite que la epiglotis permanezca detrás del paladar blando, habilitando la succión y la respiración simultáneas del recién nacido. En la primera infancia, hasta los tres años, el hueso hioides desciende gradualmente desde el nivel de la segunda vértebra cervical (C2) hasta alcanzar el nivel de C4. Paralelamente, el cartílago cricoides baja desde la vértebra C4 a C6. Esto no ocurre en el resto de los primates, solo en el ser humano, y será un requisito anatómico, como luego veremos, decisivo para la fonación.

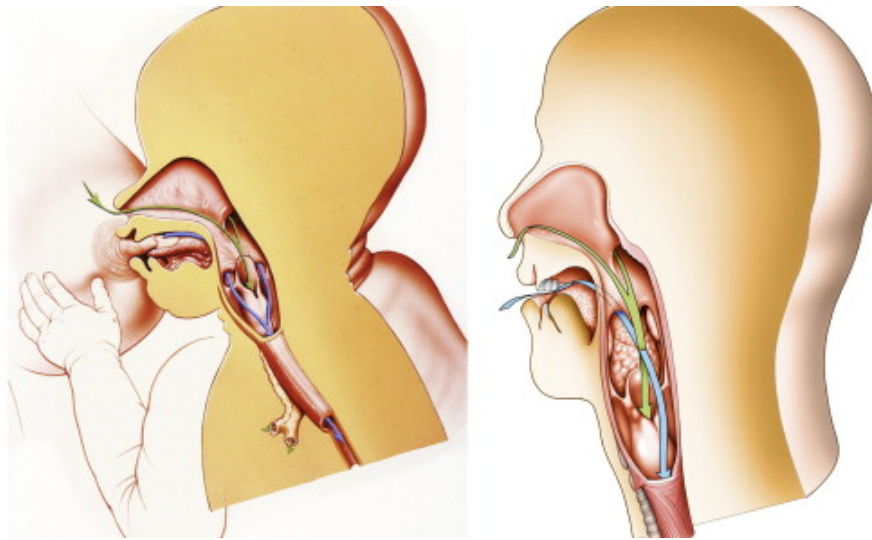


Figura 15. Comparación anatómica de la laringe entre un lactante y un humano adulto.

Este descenso hiolaríngeo es una desventaja para los homínidos adultos durante la deglución, pues la epiglotis descendida pierde la capacidad de formar un tubo sellado con el paladar blando como ocurre en el resto de los mamíferos ya que, al entrecruzarse las vías aérea y digestiva, aumenta claramente el riesgo de aspiración de alimentos y el desarrollo de la disfagia. Los humanos tenemos, por tanto, un esófago más corto que otros mamíferos y un supraesófago (la faringe) más largo y ancho, predisponiendo al atragantamiento y al reflujo gastroesofágico.

Un corte de la supralaringe, es decir del tracto vocal, permite dividir las estructuras anatómicas que participan en la articulación y la transmisión del habla en dos segmentos: uno horizontal en la cavidad oral y otro vertical conformado por la cavidad faríngea. Si dividimos la longitud de estos segmentos obtendremos un cociente que en el *Homo sapiens* tiene una longitud proporcional de 1:1, a diferencia del resto de los primates que es de 2:1.

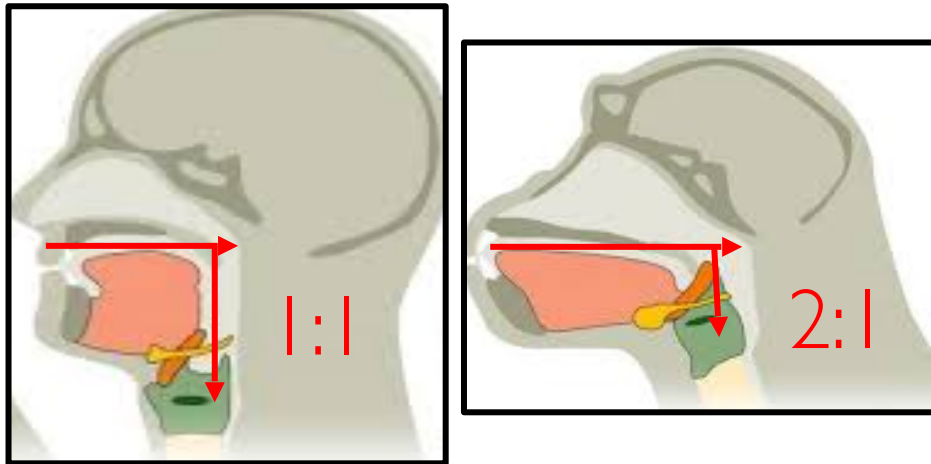


Figura 16. Comparación del tracto vocal de un simio y un hombre moderno

Esta configuración es crucial para el habla. Sabemos que la voz se produce mediante la interacción de los pulmones, las cuerdas vocales y el tracto vocal. Funcionalmente, los pulmones representan la fuente de aire, mientras que las cuerdas vocales son el órgano vibratorio y el tracto vocal actuaría como un resonador activo. La presión subglótica es la principal responsable del nivel de presión sonora percibido como intensidad del sonido. Las cuerdas vocales vibrantes, al oscilar rápidamente y contactar rítmicamente entre sí, generan una frecuencia fundamental y sus correspondientes armónicos que es percibida como el tono del sonido. A través del tracto vocal, el sonido glótico se articula y se amplifica selectivamente, sufriendo un filtrado acústico que determina la producción de los formantes, obteniendo un timbre de voz único.

De acuerdo con investigaciones de lingüistas, aunque hay lenguas con más de 20 vocales, el número mínimo de vocales que precisa una lengua son tres. Y estas tres vocales primordiales tienen que diferenciarse acústicamente para producir palabras con contraste. Estas serían la i, la a y la u estando en todas las lenguas del mundo. Para poder pronunciarlas necesitamos un descenso de la base de lengua junto al hueso hioides y un tracto vocal largo.

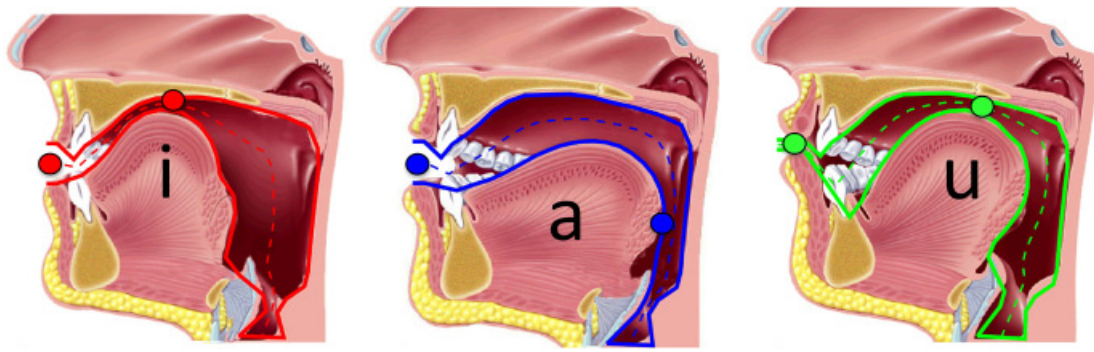


Figura 17. Colocación de la lengua para emitir las vocales i, a y u

Según Lieberman y otros autores, los tractos vocales de los primates no humanos son incapaces de lograr las configuraciones necesarias para pronunciar las vocales básicas, debiéndose esta limitación a la falta de una laringe descendida que condiciona una lengua intraoral y una faringe estrecha y corta.

Pero, ¿cuándo se produjo este descenso de la laringe en los homínidos? ¿Cuándo nuestros antepasados adquirieron la anatomía necesaria para poder producir y articular un lenguaje? Hasta el momento teníamos sospechas e indicios del origen del lenguaje en los homínidos. Vamos a exponer una serie de pruebas que apoyarían la adquisición progresiva del habla por los homínidos.

Pruebas del origen progresivo del lenguaje en los homínidos

La sierra de Atapuerca, situada al norte de la localidad burgalesa de Ibeas de Juarros, alberga un excepcional conjunto de yacimientos donde se han encontrado los restos de cinco especies de homínidos de diferentes etapas evolutivas (campañas 1976-2025).



Figura 18. Fotografía de los paleoantropólogos J.M. Bermúdez de Castro, I. Martínez, A. Gracia-Téllez, M. Martínón-Torres, J.L. Arsuaga, en la Sima de los Huesos

En uno de estos yacimientos, la Sima de los Huesos, se han recuperado unos 7.000 fósiles humanos de 450.000 años de antigüedad. A partir del estudio de la dentición de estos homínidos, se ha estimado que pertenecían a un mínimo de 29 individuos. En ningún yacimiento paleoantropológico en el mundo se han encontrado tantos huesos de este periodo de tiempo. Además de los restos humanos, la Sima de los Huesos contiene miles de huesos de osos de la especie *Ursus deningeri* (especie antepasada del oso de las cavernas) y de otros carnívoros (zorros, lobos, lince, león, pantera y otros mustélidos). Junto a estos restos fósiles del esqueleto, también se ha encontrado una única pieza de industria lítica, en concreto un bifaz (denominada Excalibur).

Apoyándonos en el estudio de estos fósiles de 450.000 años de antigüedad, vamos a ver tres evidencias sólidas que apoyan la adquisición progresiva del lenguaje. La primera hace referencia al tracto vocal. Uno de los cráneos más completos de una especie fósil encontrado hasta la fecha es el cráneo número 5 de la Sima de los Huesos, llamado Miguelón en honor del campeón ciclista español Miguel Indurain. Estudiaremos su tracto supraglótico, el hueso hioides y el hueso temporal.

Dijimos que el ser humano tiene un tracto supraglótico más largo en comparación con el resto de los primates por su laringe baja. Pues bien, comparando la relación de la cavidad oral con el tracto supraglótico de Miguelón, se pudo comprobar que estaba más cerca de la proporción 1:1 del humano moderno que de la de los simios 2:1.

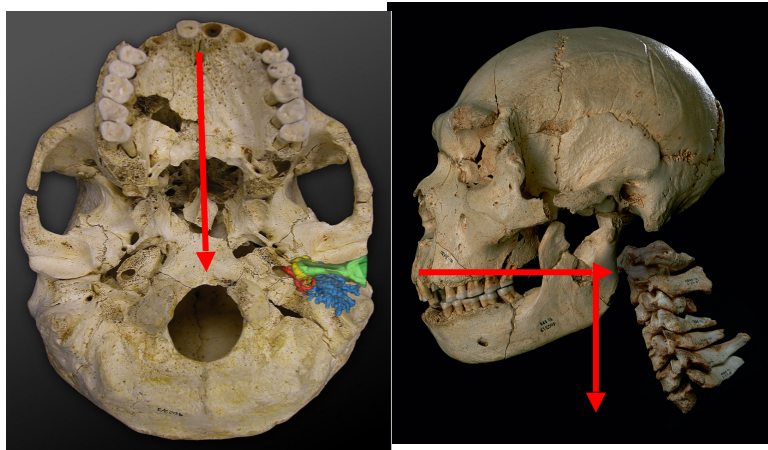


Figura 19. Medidas del tracto supraglótico de Miguelón de la Sima de los Huesos

La segunda evidencia se relaciona con el hueso hioides. El hueso hioides fosilizado hallado en la Sima de los Huesos del Pleistoceno medio, nos permite compararlo con el hueso hioides del humano moderno. Su morfología y tamaño son similares al de los de los humanos actuales, lo que sugiere que este hueso se desarrolló de manera similar desde hace al menos 450,000 años. Este hueso se diferencia en su morfología claramente del hueso hioides de los simios. En los primates no humanos, la configuración anatómica del ~~su~~ hueso hioides en forma cóncava favorece la presencia de unos grandes ventrículos laríngeos, similares a los que tienen los perros braquicéfalos. Los sacos gulares funcionan como una dulzaina y producen un doble sonido que es muy estridente y agudo, pero distorsiona las entonaciones y la inteligibilidad de los sonidos. La presencia de estos ventrículos laríngeos tan desarrollados impide, por tanto, una vocalización clara y nítida. Los únicos primates que no tienen estos sacos gulares son los humanos (figura 20).

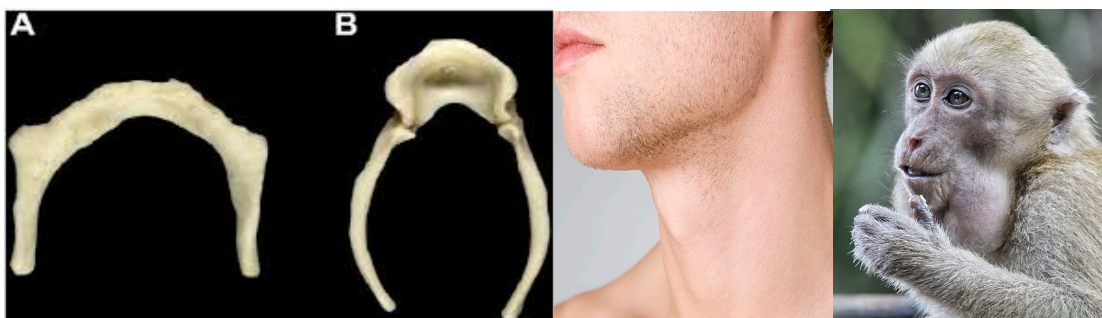


Figura 20. Comparación del h. hioides de un homínido y un simio. A: Homínido B: Simio

La tercera prueba tiene que ver con la audición de los homínidos. Los trabajos e investigaciones de I. Martínez, M. Conde-Valverde y colaboradores, nos han permitido saber cómo oían los homínidos de hace 450.000 años y compararlo con la audición de los humanos actuales (I Martínez, M Rosa, JL Arsuaga et al. *Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain. Proc Natl Acad Sci. 2004 jul 6;101(27):9976-81*).

Como describen diferentes autores, la audición de los primates es un mecanismo adaptativo. En la figura 21 se exponen los audiogramas de simios comparados con la de los humanos actuales. Vemos en el audiograma adjunto que los primates no humanos tienen dos zonas de mayor sensibilidad al sonido en las frecuencias 1.000 Hz y 8.000 Hz, bajando la percepción sonora entre estas frecuencias. Sin embargo, en el ser humano se aprecia una mayor sensibilidad en 3.000 Hz. Los monos oyen mejor a 1.000 Hz porque en esa frecuencia es donde menos ruido hay en el bosque y en ella se pueden comunicar mejor al oír mejor sus gritos, lo que se denomina “onda simio”.

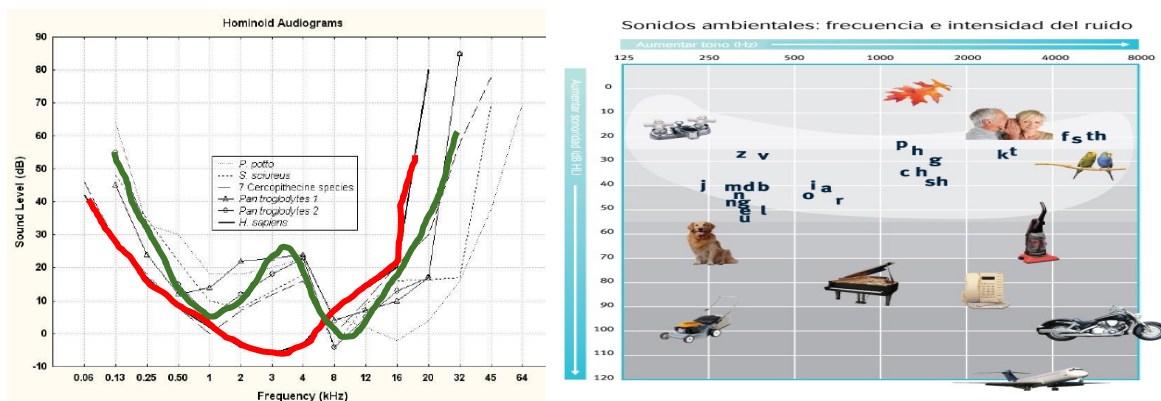


Figura 21. Comparación del audiograma de los simios (verde) y los homínidos de la Sima de los Huesos (rojo). Ilustración del campo auditivo humano. En R. Quam, I. Martínez et al. “Studying audition in fossil hominins: a new approach to the evolution of language ?” ResearchGate. Chapter, october 12

Por el contrario, en la sábana, el ruido ambiental es más bajo, oscilando entre 1.000 y 4.000 Hz, siendo precisamente en estas frecuencias dónde el

género *Homo* tiene más sensibilidad auditiva porque somos primates de campo abierto.

El ancho de banda es el rango de frecuencias de mayor sensibilidad auditiva. Un ancho de banda más amplio del canal de transmisión sonora, permite utilizar un mayor número de señales acústicas en la comunicación oral de una especie. Esto mejora la eficiencia de la comunicación, es decir la capacidad de transmitir un mensaje claro en el menor tiempo posible, ya que permite un aumento del número de fonemas y una reducción de la tasa de error en la percepción de la información. Los humanos tenemos un mayor ancho de banda (entre 1.000 y 4000 Hz), pero, ¿qué es lo que oímos aquí? Aquí percibimos muy bien ciertas consonantes de alta frecuencia (k, t, f, s, th) que al unirse con las vocales dan lugar a mayor información porque nos ayuda a distinguir unas palabras de otras. La percepción de estos fonemas es crucial en cualquier lengua humana para una comunicación eficaz y segura.

Por otro lado, al igual que sucedía en la fonación, el fenómeno de la resonancia es también importante en la audición, puesto que las distintas cavidades del oído externo y medio actúan como un resonador que filtra el sonido que llega desde el exterior hasta el oído interno, donde es codificado. Este filtrado acústico en el oído externo y medio depende de las dimensiones de sus diferentes estructuras anatómicas. A diferencia de lo que ocurre con las vías aéreas superiores, la forma del resonador del oído externo y medio no puede ser modificado, por lo que el filtrado que produce es siempre el mismo y determina el tipo de audición de cada especie de mamífero.

Ignacio Martínez y colaboradores, de la Universidad de Alcalá de Henares, explican en su artículo que existen modelos biofísicos que simulan con total fidelidad el proceso de filtrado acústico que tiene lugar en nuestro oído externo y medio. Este filtrado acústico es responsable de las diferencias auditivas entre los chimpancés y los humanos modernos. Así, al conocer el patrón de filtrado acústico de los homínidos de la Sima de los Huesos, se puede determinar si su audición era más similar a la de los chimpancés o a la de nuestra propia especie y, así, determinar la eficiencia y complejidad de su sistema.

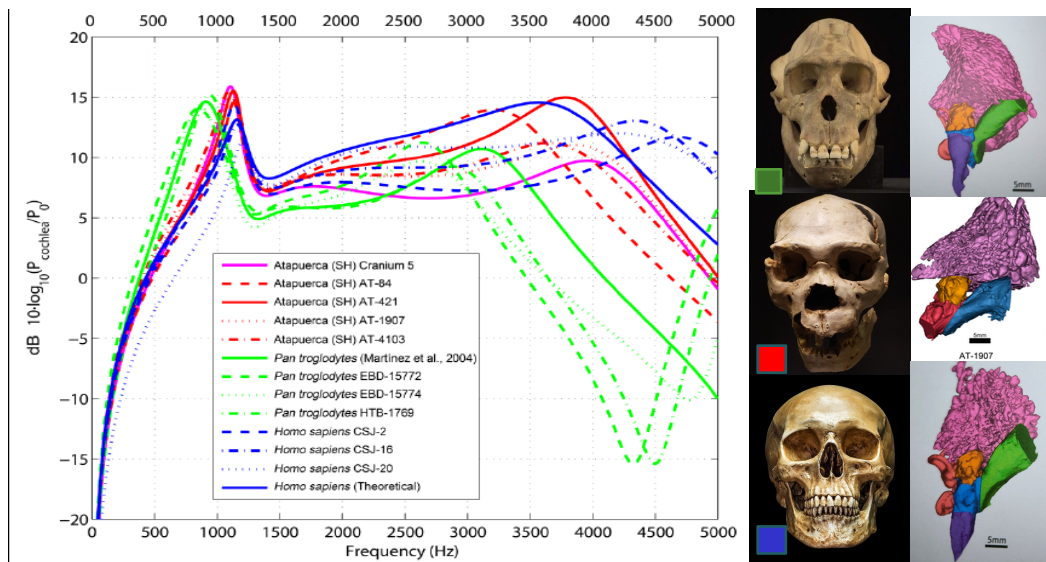


Figura 22. Curvas de transmisión de la potencia sonora obtenidas para los homínidos de la Sima de los Huesos (rojo), chimpancés (verde) e individuos humanos modernos (azul). En I Martínez M Rosa, JL Arsuaga et al. “Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain” *Proc Natl Acad Sci.* 2004 jul 6;101(27)

Para aplicar el modelo biofísico que reconstruye el filtrado acústico, es necesario tener valores de más de una docena de variables anatómicas, tanto de los huesecillos del oído como de las cavidades del oído externo y medio. Para ello, los autores de esta investigación escanearon con TAC los huesos temporales de nueve especímenes de la Sima de los Huesos y construyeron modelos tridimensionales que podían medirse en el ordenador a partir de cientos de imágenes tomográficas de alta resolución. A partir de este dato calcularon el ancho de banda de cada especie. Una vez obtenidas las mediciones e introducidas en el modelo, los resultados indicaron que las capacidades auditivas y, por lo tanto, comunicativas de los homínidos de la Sima de los Huesos eran más similares a las del *Homo sapiens* que a las de los chimpancés. El resultado de este estudio indica que aquellos homínidos eran ya capaces de utilizar la mayoría de los sonidos vocálicos y consonánticos que los humanos actuales utilizan para su comunicación oral (figura 22).

Áreas cerebrales y conexiones interneuronales implicadas en el lenguaje

Por último, tenemos el llamado “*software*” del habla constituido por el cerebro. Tres características principales distinguen el cerebro humano del de sus ancestros los monos y los simios. En primer lugar, el encéfalo humano ha aumentado enormemente de tamaño, especialmente en el área del neocórtex, que constituye la capa más externa y evolutivamente más reciente de la corteza cerebral de los mamíferos.

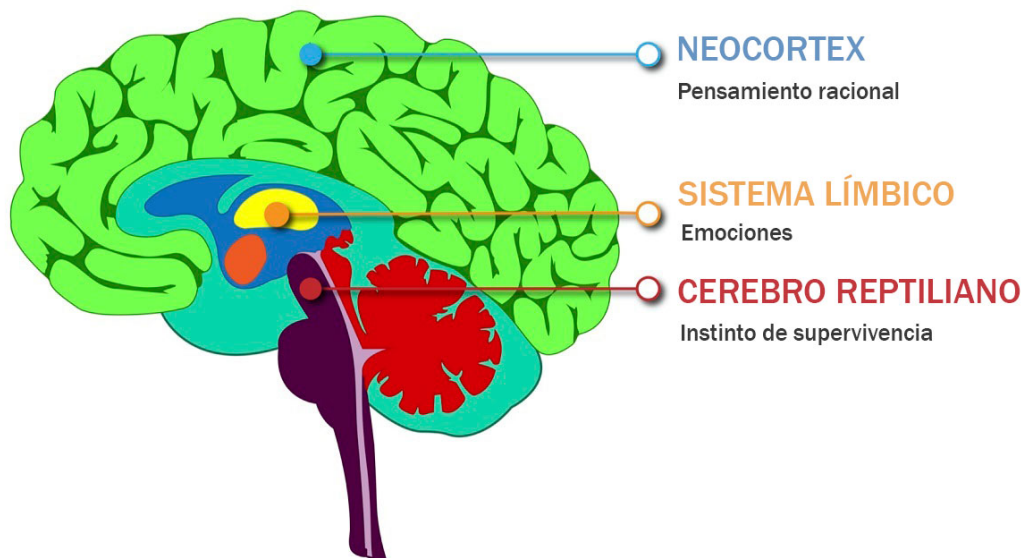


Figura 23. División funcional cerebral

En segundo lugar, algunas partes del neocórtex se han agrandado considerablemente en relación con el resto de la corteza cerebral, en particular las cortezas prefrontal, insular, parietal posterior y temporal. Estas son las mismas regiones que crecen al máximo a medida que maduran durante el desarrollo posnatal humano. En contraste, algunas otras partes del neocórtex no se expandieron a medida que evolucionó el gran cerebro humano, como fueron las áreas sensoriales y motoras primarias. En tercer lugar, aunque la evidencia es limitada, el número de áreas corticales (llamadas áreas de Brodmann) que constituyen las divisiones funcionales fundamentales del córtex, aumentaron considerablemente con la evolución del cerebro humano.

Dos zonas cerebrales nos interesan en el lenguaje: una está situada en el lóbulo frontal, en concreto en el giro o circunvolución frontal inferior del

hemisferio dominante, la llamada área de Broca (áreas 44 y 45), responsable del componente motor de la producción del lenguaje; la otra está localizada en el lóbulo parietal inferior y consta de dos giros: el giro supramarginal y el giro angular. Ambas circunvoluciones están involucradas en la percepción auditiva y visual y forman parte del área de Wernicke (áreas 22, 39 y 40), la cual es la unidad funcional de la corteza cerebral que juega un papel fundamental en la comprensión del lenguaje. Como hemos dicho en páginas anteriores, se cree que el área de Broca estaba ya presente en el *Homo erectus*.

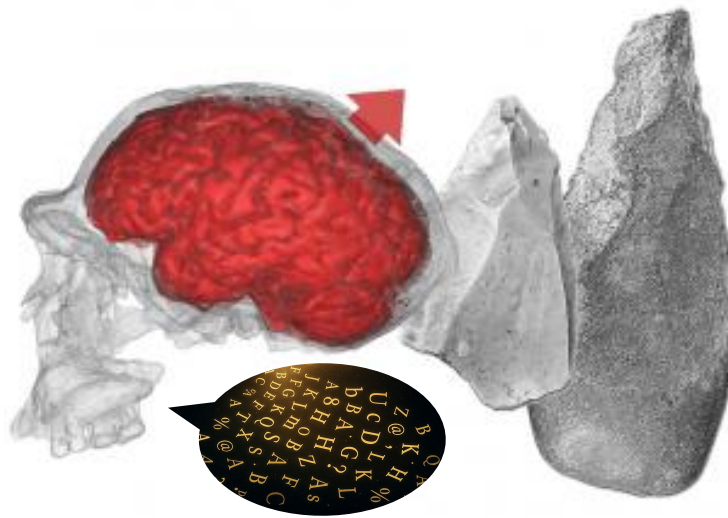


Figura 24. Representación esquemática del desarrollo cerebral asociado a la industria lítica y el lenguaje.

La producción del habla depende del control voluntario de la musculatura respiratoria, laríngea y del tracto vocal. Dicho control está presente en los humanos, pero solo parcialmente en los primates no humanos, que parecen ser capaces de controlar voluntariamente solo los articuladores supralaríngeos. Lo que nos diferencia de otros primates en relación a las conexiones implicadas en el control voluntario vocal es sin duda el neocórtex, ~~y~~ que llega a constituir el 90 % de la corteza cerebral humana. Como hemos dicho anteriormente, el neocórtex se refiere a la parte más grande y evolucionada del cerebro, especialmente la zona que se encuentra en la cara lateral de los hemisferios, siendo responsable de funciones cognitivas superiores como la planificación, la concentración, la resolución

de problemas o el pensamiento consciente, el razonamiento lógico y, por supuesto, el lenguaje.

Tenemos las bases anatómicas del lenguaje, tanto el “*hardware*” como el “*software*”, pero necesitamos algo más. ¿Cómo se fraguaron esas conexiones interneuronales que asentaron esa capacidad cognitiva que es el lenguaje? ¿Por qué en otras especies y el resto de los primates no se produjeron estos cambios neuronales? En esta parte no tenemos pruebas fehacientes, pero sí indicios asentados. Vamos con ellos.

El resto de los primates socializan por el “*grooming*” o el acicalamiento. Este repertorio gestual les permite comunicar toda la información necesaria para asegurar la supervivencia dentro de su nicho ecológico. Esto incluye la comunicación sobre sexo y reproducción, el cuidado de las crías, el juego, la búsqueda de alimento, la locomoción, la alerta por sus depredadores y la defensa territorial. Dunbar (*Grooming, Gossip, and the Evolution of Language*, 1993) propone que el lenguaje de los homínidos evolucionó como una forma más eficiente de comunicación que el acicalamiento, lo que permitió que el tamaño de los grupos aumentara de menos de 50 (otros primates) a más de 150 (humanos). Dunbar afirma que el lenguaje oral nos permite mantener relaciones significativas hasta con 150 individuos (número Dunbar). Los homínidos utilizaron el lenguaje para relacionarse con el entorno, para establecer las relaciones interpersonales (chismorreo) y para impulsar la revolución cognitiva.

Los seres humanos poseen eso que en alemán describen con la palabra “*Mitteilungsbedürfnis*”, traducido como un impulso comunicativo, es decir la necesidad perentoria de comunicar sus ideas al entorno. El *Homo erectus* fue capaz de desarrollar un protolenguaje, a diferencia del resto de los primates, porque en su adaptación al medio encontró una combinación de:

- Confianza y disposición para ayudar
- Estructura familiar y grupal del tamaño justo
- Intencionalidad compartida
- Aprendizaje social para la transmisión de la información
- Reproducción cooperativa

- Capacidad intelectual configurada para el lenguaje
- Nicho ecológico en el que la colaboración salía rentable

Un ejemplo muy representativo de esta necesidad de confianza y disposición para ayudar es el parto de los homínidos. Ya hemos hablado del dilema obstétrico por la desproporción pélvico-cefálica en nuestra especie y las dificultades que esto genera en el parto en comparación con el resto de los primates. Pero esta, en principio, desventaja evolutiva generó lo que se ha denominado la reproducción cooperativa. La voluntad de ayuda y confianza en el grupo posibilitaron a los homínidos no extinguirse ya que, difícilmente eran capaces de alumbrar a su descendencia por sí solos, sin la asistencia y la colaboración de otros congéneres. De todos los primates, el género *Homo* es el que tiene el índice reproductivo mayor porque lo permitió la cooperación del grupo.

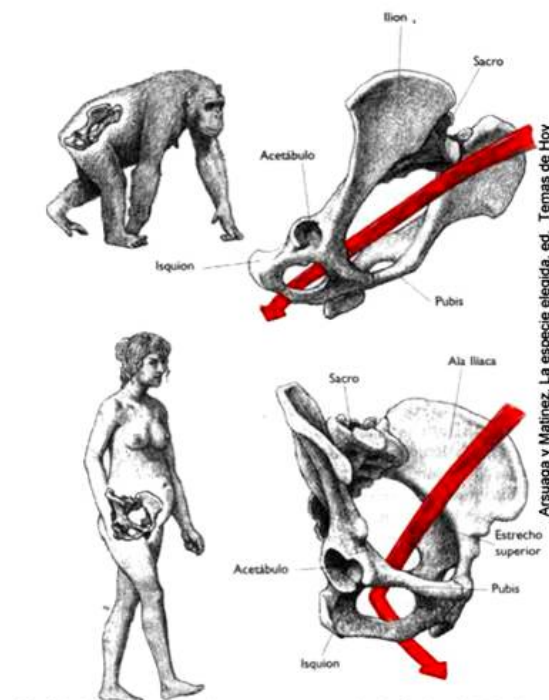


Figura 25. Comparación de la pelvis humana con la de un simio

La búsqueda de alimento y la orientación terrestre también pueden considerarse ejemplos de comportamientos complejos que involucran múltiples procesos cognitivos, como el aprendizaje, la búsqueda de caminos y el reconocimiento de patrones.



Figura 26. La caza cooperativa impulsó el lenguaje y el desarrollo cognitivo

Hace 2 millones de años surgieron unos homínidos con un mayor tamaño encefálico que precisaba un 20% de mayor consumo energético respecto a sus predecesores. Este aumento del gasto metabólico se debió entre otros motivos a la práctica cooperativa de conseguir y compartir comida. El poner a disposición de los demás congéneres los alimentos obtenidos de manera individual, ya sea con la caza o la recolección, generó un seguro energético que permitió subir el gasto metabólico de todo el grupo. El hecho que el gasto metabólico extra se dedicara al cerebro y no, directamente, a garantizar la supervivencia o a la reproducción, indica que estos cerebros de mayor tamaño proporcionaban un desarrollo cognitivo que facilitaría con el tiempo la fabricación de herramientas y el lenguaje. Por esta razón, la selección natural favoreció las inversiones evolutivas traducidas en potencial encefálico.

La culminación de la segunda fase de la evolución del lenguaje, se completó hace 200.000 años con la aparición del *Homo sapiens*, culminando lo que hemos llamado la revolución cognitiva del lenguaje. Esta innovación tuvo su máxima expresión hace 10.000 años, en la tercera fase de la adquisición del lenguaje que coincidió con la última etapa de la Edad de Piedra, el Neolítico. Esta época estuvo marcada por la llegada de la agricultura y la ganadería, que llevó a los humanos a dejar el nomadismo y establecerse en poblados fijos, creando una economía productora con utensilios y herramientas más sofisticadas. Este cambio sustancial, transformó la vida humana de una economía de caza y recolección a una de producción de alimentos, permitiendo el desarrollo de las aldeas, los

utensilios de cerámica y una sociedad más compleja. También en este periodo apareció la escritura, lo que significa que el 95% de la historia de la humanidad ha sido ágrafa.

Conclusiones

El lenguaje es el instrumento de sociabilidad por excelencia, que progresó como respuesta a la necesidad de mantener relaciones sociales complejas, y su desarrollo impulsó la formación y la estabilidad de grupos humanos que cooperaban entre sí. Su impacto sobre el crecimiento y la complejidad encefálica mediante una secuencia de retroalimentación positiva fue muy elocuente y significativo.

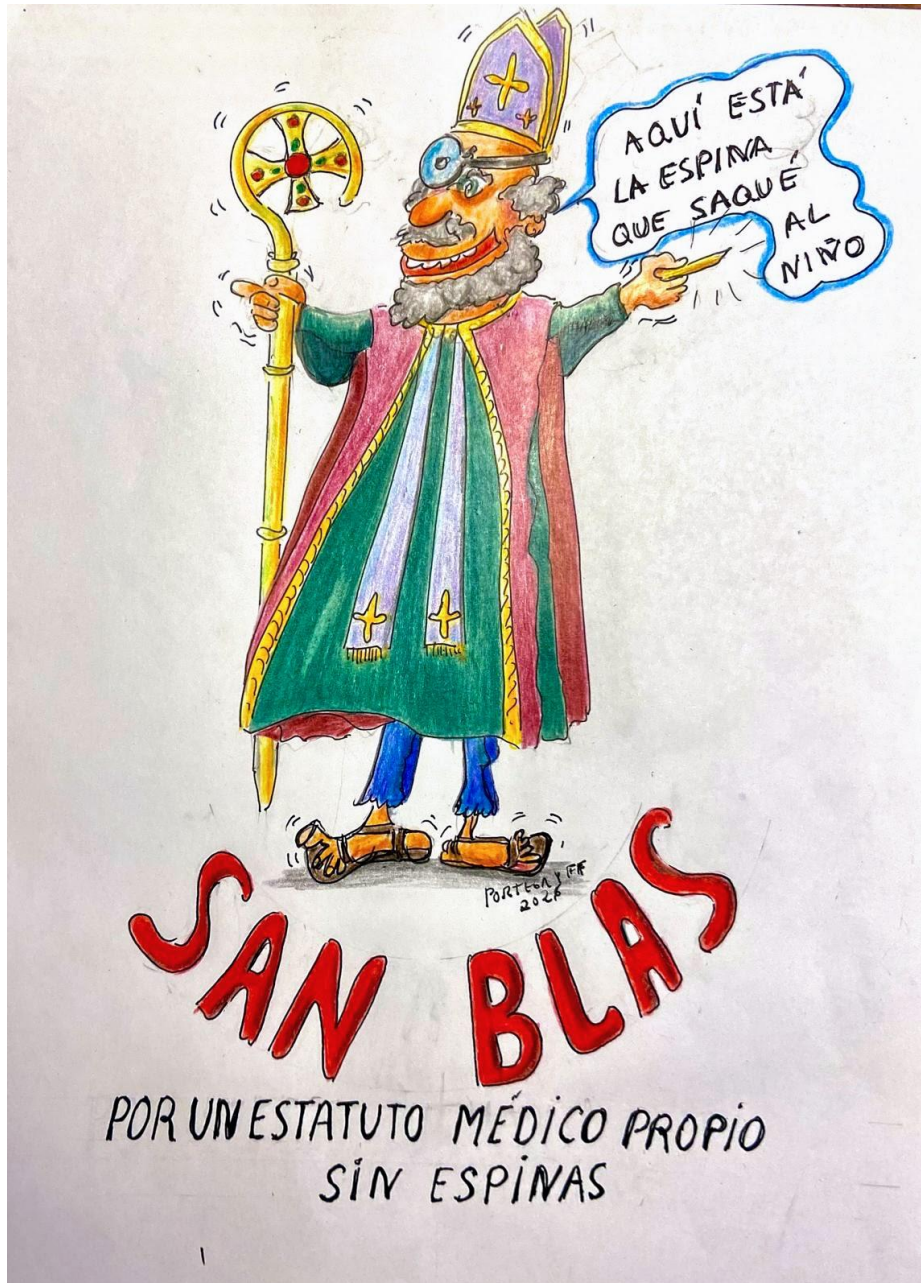
Como reflexiones y conclusiones de este artículo podemos decir que:

- El protolenguaje apareció en un momento temprano de nuestra evolución
- Caminar y hablar fueron de la mano
- El lenguaje se desarrolló de una manera gradual
- El origen del lenguaje tuvo más que ver con una cuestión de motivación que de mutaciones
- El lenguaje es sin duda una de las claves evolutivas que nos ha hecho humanos.

Creatividad ORL

por Primitivo Ortega del Álamo

San Blas 2026



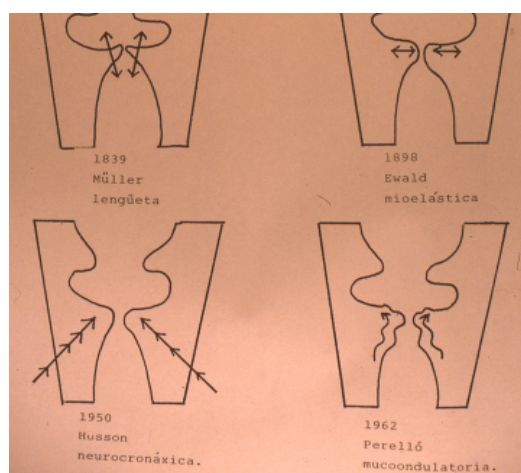
Coordinadas vitales

por Enrique Perelló Scherdel. Barcelona.

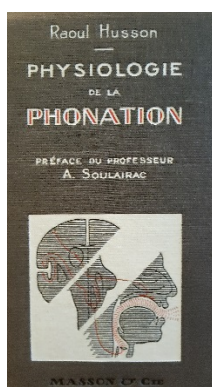
El Prof. Dr. Jordi Perelló Gilberga
y su Teoría mucocondulatoria de la fisiología de la voz.

Muchos de los lectores puede que sepan lo que les voy a explicar, pero algunos detalles son exclusivamente vivencias de un hijo.

Para explicar la fisiología de la vibración de los pliegues vocales ha habido diversas teorías, tales como como la de Müller (1839), según la cual toda la cuerda vocal subiría y bajaría como una lengüeta, o como la mioelástica de Ewald (1898), en la que la cuerda se contraería del interior al exterior.



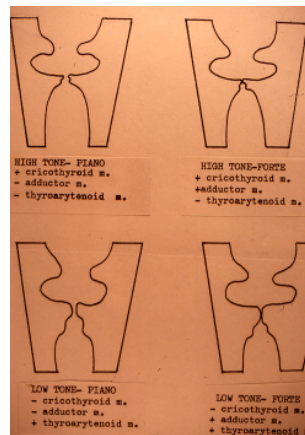
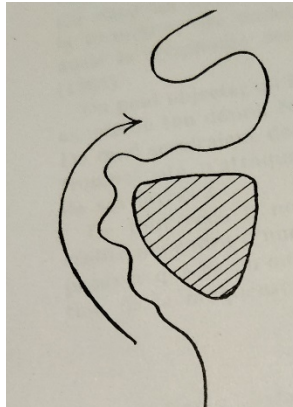
Otra sería la Neurocronáxica de Husson (1950) en la que el nervio recurrente produciría la contracción del músculo tiroaritenoides.



Dr. Husson y Dr. Perelló en París

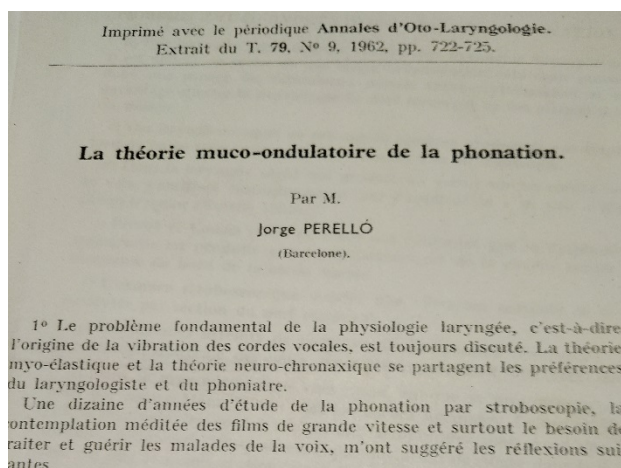
Finalmente, estaría la teoría mucocondulatoria de J. Perelló (1962) en la que el aire espirado hace ondular la mucosa de arriba abajo deslizándose sobre el músculo tiroaritenoides con la ayuda del espacio de Reinke. El grosor y la longitud del pliegue vocal depende del músculo tiroaritenoides, mientras que

la aproximación a la línea media la realiza el músculo interaritenario. De esto último depende generar sonidos más o menos intensos debido a la presión subglótica, lo que explica poder hacer agudos y graves piano o forte.

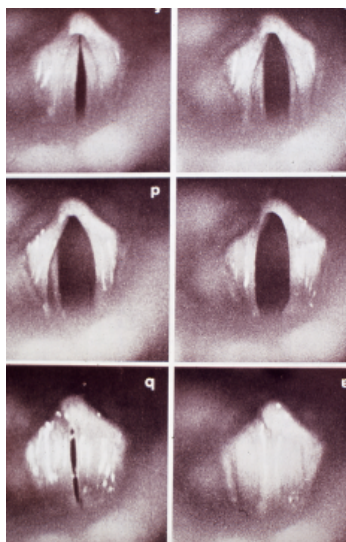


Mi padre fué a París a estudiar con Raoul Husson y ya de vuelta, lo hizo con un estroboscopio que no le dejaron pasar por la frontera, por lo que tuvo que pasarlo a pie cruzando los Pirineos de contrabando con él a cuestas, a pesar de su considerable peso.

Al visualizar con el estroboscopio la vibración de los pliegues vocales, observó que no había una contracción antero-posterior, tal como como describía Husson, sino una ondulación ínfero-superior de la mucosa, lo que le llevó a exponer su teoría. Además, el músculo estriado, al sobrepasar los 200 ciclos por segundo, entraría en tetania por no tener tiempo a repolarizarse y entonces no se podía explicar cómo la glotis podía realizar tonos de 2.000, 4.000 o 8.000 ciclos por segundo. Tampoco se entendía como un paciente con parálisis bilateral de recurrente, con las cuerdas vocales en la línea media y traqueotomía, tenía una voz absolutamente normal. Si el recurrente está seccionado, por ejemplo, no se explica la contracción de los músculos vocales según la teoría de Husson. Lo que hace vibrar la glotis es el aire expulsado a través de los pliegues vocales, produciendo una ondulación de la mucosa.

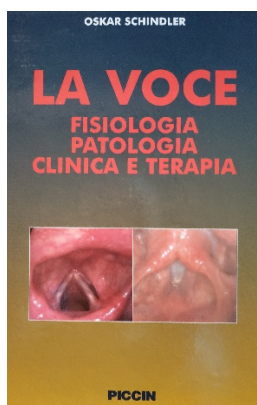


Este trabajo fue publicado en 1962 en los Annales d'Oto-Laryngologie de Paris porque en aquella época el peso de la ORL francesa era superior al de las sociedades americana o española. Todo ello se confirmó con estudios de cinematografía ultrarrápida realizados en Japón, entre otros, por Minoru Hirano.



Prof. Dr. M. Hirano y Prof. Dr. J. Perelló

En Alemania e Italia todos los ORL conocen bien la teoría de Perelló porque se enseña en la universidad. Por ejemplo, debajo se muestra una cita a la misma en el libro de Oskar Schindler.



della formazione del suono laringeo.

Teorie muco-ondulatoria di Perellò e mioelastica-completata di Van der Berg e Vallancien: queste teorie nascono nella seconda metà del Novecento come reazione alla teoria di Husson e contribuirono a rilanciare la ricerca in materia di fisiologia laringea grazie anche all'applicazione di metodiche quali la cinematografia ultra-rapida (Vallancien) o l'elettromiografia laringea (Andersen e Faaborg) ed allo studio sia su modelli artificiali della laringe (Smith) che dell'analogia con sistemi meccanici funzionanti come oscillatori a rilassamento (Cornut e Lafon).

Perellò riporta al centro dell'attenzione il ruolo della mucosa, affermando che la vibrazione cordale non è altro che la messa in vibrazione dei tessuti molli che rivestono il muscolo vocale da parte dell'aria espirata. Questa teoria si basa su alcune os-

En Sudamérica también se reconoce su paternidad de la misma en todos los países, sobre todo en Brasil. Y lo mismo en Japón. Sin embargo, en los Estados Unidos en los libros de Sataloff o Scherer se cita la vibración de la mucosa, pero no que haya sido enunciada por Jorge Perelló.

Fundó el Acta ORL Iberoamericana en 1950 y la Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología en 1960.

CONFERENCIAS (Congresos y Cursos)

CATUNIA 102
ESPAÑA 157
EUROPA 108
FRANCIA 56
ITALIA 16
ALEMANIA 6
INGLATERRA 6
CHECOSLOVAQUIA 4
BELGICA 4
HOLANDA 3
PORTUGAL 3
SUIZA 2
DINAMARCA 2
POLONIA 1
AUSTRIA 1
ANDORRA 1
SERBIA 1
AUSTRICA 66
EEUU 21
ARGENTINA 14
MEXICO 9
BRASIL 5
VENEZUELA 3
URUGUAY 2
COLOMBIA 2
COSTA RICA 2
ECUADOR 2
PERU 2
BOLIVIA 1
PANAMA 1
CHILE 1
PARAGUAY 1
ASIA 2
JAPON 1
JORDANIA 1
EGIPTO 1

AMERICA 66

EUROPA 108

ASIA 2

JAPON 1

JORDANIA 1

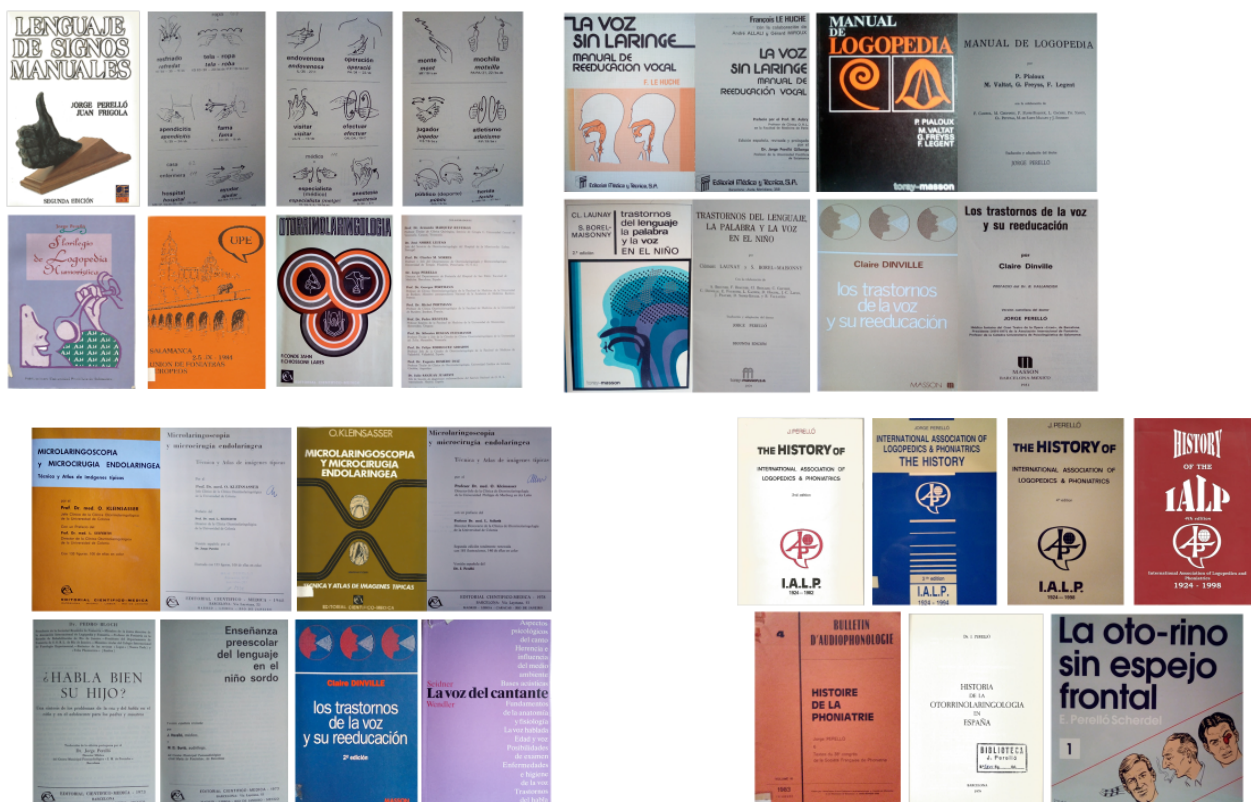
EGIPTO 1

ESPAÑA 489

TOTAL 666

Fundador ACTA ORLIBEROAMERICANA → ANALES ORLIBEROAMERICANOS
(1950-1974) (1974-2007)

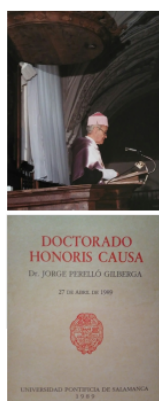




MIEMBRO DE HONOR 23 nombramientos

Sociedad Italiana de Audiología i Foniatria
Società Italiana di Foniatria
Associazione Italiana Tra Foniatri e Logopedisti
Sociedad Alemana de Sprach und Stimmheilkunde
Sociedad Brasileña de Foniatria
Sociedad Argentina de Logopedia, Foniatria y Audiología
Sociedad Peruana de Logopedia, Foniatria y Audiología
Sociedad Francesa de Laringotomizados
Sociedade ORL do Rio de Janeiro
Sociedad Costarricense de Logopedia y Audiofoniatria
Sociedad Española de Laringotomizados
Sociedad Francesa de Laringotomizados
Confederación Europea de Laringotomizados
Asociación Española de Logopedia, Foniatria y Audiología (AELFA)
Sociedad Andaluza de ORL
International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)
Union des Foniastes Européens (UPE)
Sociedad Médica Española de Foniatria (SOMEF)
Col·legi de Metges de Barcelona
Colegios Oficiales de Médicos de España
Presidente de Honor de IALP
Presidente de Honor de AELFA

Doctor Honoris Causa de la Universitat de Salamanca



Colocando la Cruz del
Aneto, 1952



Hablaba 7 idiomas y fue profesor de varias Universidades, como la Pontificia de Salamanca.

Fue motero, escalador y excursionista, habiendo subido centenares de montañas en España

y en el extranjero, tales como el Mont Blanc en los Alpes con su mujer Nuria Scherdel.

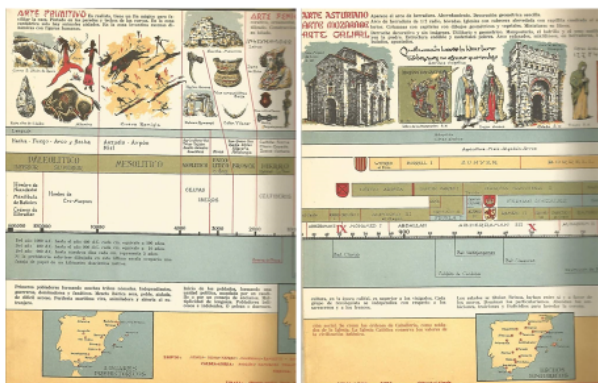
Fue uno de los diez primeros monitores de esquí de España en la Molina y con varios amigos subió a cuestras e instalaron la gran Cruz de hierro en el Aneto, que últimamente ha tenido que ser bajada en helicóptero para su restauración. Tocaba la guitarra y cantaba en un conjunto de Jazz, habiendo actuado en el Sardinero. Dibujaba muy bien e hizo las caricaturas de todos sus compañeros del Hospital Clínico de Barcelona en 1947, así como de todos sus compañeros y profesores de la Facultad de Medicina de Barcelona, con las que se hizo la Orla.

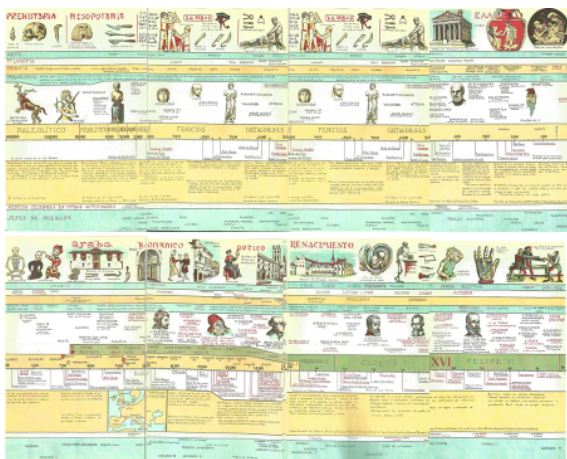


Es también digna de mención la publicación de un Historiascope (Visión global de la historia) y de un cronograma de la historia de la medicina, ambos enteramente dibujados por él.

HISTORIASCOPE

Visión global de la historia





Y, por último, tuvo un honor al que sólo han accedido 28 médicos de los 80.000 colegiados en Barcelona: la nominación de Año Dr. Jordi Perelló del Colegio de Médicos de Barcelona en 2018.



Opinión

por Frank Alberto Betances

Frontera moral en la consulta: Protocolos, vocación y el paciente que se nos escapa.

Marcos lleva tres meses notando algo raro en la mandíbula. No le duele. Por eso no acudió antes. Tiene cuarenta y un años, trabaja en la construcción. Cuando por fin viene a la consulta, lo hace porque su mujer le insistió. Trae a su mujer. Eso lo dice todo.

La exploración no deja lugar a dudas: masa parotídea derecha de consistencia pétrea, adherida a planos profundos, sin plano de clivaje claro con la rama mandibular. La resonancia, días después, confirma la extensión hacia la base del cráneo. La biopsia cierra el caso en su peor versión: carcinoma de glándula salival de alto grado, irresecable.

El informe molecular llega dos semanas después, y con él algo inesperado: existe una fusión génica de tipo *CLDN7-BRAF*, una alteración que un grupo de investigadores europeos ha identificado recientemente como diana terapéutica. Hay ensayos en marcha en París y Múnich con un inhibidor experimental, el velatinib, que en los datos preliminares publicados está mostrando respuestas parciales sostenidas en tumores con este tipo de fusión génica. El fármaco no está aprobado. Los ensayos no se realizan en ningún centro de España. No existe un mecanismo ágil para derivaciones internacionales de pacientes dentro del sistema público.

El protocolo local tiene su respuesta: quimioterapia paliativa basada en platino.

En el silencio que se instala antes de que empieces a hablar ya han comenzado a colisionar dos principios que la medicina raramente nombra con claridad. El primero es la **Beneficencia**: la obligación de actuar en el mejor interés de Marcos, el que tienes delante, con esta biología, con esta mujer que le sostiene la mano, con tres hijos que esperan en casa sin saber muy bien qué está pasando. El segundo es la **Justicia Distributiva**: la necesidad de administrar recursos limitados de forma que lleguen con equidad al mayor número posible de personas. Ambos principios son éticamente sólidos. Ambos, en determinados momentos, apuntan en direcciones opuestas y el protocolo clínico que en teoría debería orientarte no es tan neutral como aparenta.

Lo que la guía no dice de sí misma

Cuando presentas el caso en el comité, el algoritmo es claro. La guía lo avala, la evidencia lo respalda en términos poblacionales y seguirla te sitúa en un terreno seguro desde el punto de vista medicolegal. La fusión *CLDN7-BRAF* queda recogida como un hallazgo de incierta significación clínica. No hay recomendación específica porque no hay evidencia suficiente. El sistema tiene su respuesta. Nadie va a cuestionarte por aplicarla.

Esa respuesta es, precisamente, parte del problema.

Tendemos a tratar las guías de práctica clínica como el resultado objetivo del conocimiento científico: el producto riguroso de ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Y en parte lo son. **Pero la evidencia disponible no es un paisaje natural que simplemente se descubre: es el resultado de decisiones previas sobre qué estudios se financian, qué comparadores se eligen, qué variables de resultado se consideran relevantes y en qué plazos.** Una guía puede recoger con exactitud los datos de supervivencia de la quimioterapia estándar y, al mismo tiempo, no contemplar que existe un subgrupo molecular para el que esa quimioterapia es manifiestamente inferior a una alternativa en investigación. No porque la guía mienta, sino porque fue escrita antes de que ese subgrupo se identificara, o porque **financiar la excepción tiene un coste** que alguien ha decidido no asumir todavía.

Cuando lees una guía, no sólo como documento clínico sino como **documento de política sanitaria**, la dirección hacia la que apunta deja de parecer azarosa. La mayoría convergen en un objetivo que rara vez se declara con esa transparencia: la eficiencia del sistema, entendida fundamentalmente como **contención del gasto**. Las guías se elaboran bajo restricciones presupuestarias, los comités que las redactan responden a instituciones con intereses diversos y la variable coste influye en las recomendaciones, aunque no siempre aparezca en los criterios explícitos. Que eso no figure en el encabezado no lo hace menos determinante.

En Otorrinolaringología esto adopta formas que todos reconocemos más allá del caso de Marcos. Los criterios de indicación de implante coclear incorporan variables de edad y comorbilidad que traducen una lógica de **coste-efectividad que la guía presenta como evidencia clínica**. Los protocolos de sustitución por biosimilares aplican una bioequivalencia estadística poblacional que no puede contemplar la historia individual de quien lleva años estabilizado con un tratamiento de referencia. En Oncología de cabeza y cuello, los algoritmos de preservación de órgano se convierten en inercia cuando se aplican sin interrogar si este paciente concreto está dentro de lo que los ensayos tenían en mente.

Nosotros no tratamos poblaciones. Tratamos a Marcos. Y lo que Marcos puede acceder depende, en este momento, de en qué país vive, no de su biología tumoral. En París o Múnich, la fusión *CLDN7-BRAF* abriría una conversación diferente. Aquí abre un callejón. Cuando aplicamos la guía sin interrogarla no hemos dejado de elegir: hemos elegido delegar esa elección en un documento elaborado con otros criterios y para otra escala. **Y esa delegación tiene consecuencias reales para la persona que tenemos delante, aunque no aparezca en ningún informe como una decisión tomada.**

El nombre que silencia las preguntas

Si la medicina dispone de un mecanismo eficaz para evitar que estas preguntas se hagan en voz alta, ese mecanismo tiene nombre: vocación.

Durante la formación médica se transmite, a veces de forma explícita y a menudo como parte del aire que se respira, que la vocación es la respuesta apropiada a cualquier condición de trabajo deficiente. La consulta saturada donde es físicamente imposible dedicar a cada caso el tiempo que necesita no se cuestiona: se asume. La agenda impuesta sin ninguna participación del clínico, la infraestructura deteriorada, la ausencia de medios: todo ello se absorbe bajo el paraguas de quien eligió esta profesión sabiendo lo que había. **La vocación, instrumentalizada de este modo, deja de ser un valor para convertirse en algo diferente: un mecanismo que desactiva la capacidad crítica del profesional y hace innecesario mejorar las condiciones en que trabaja.**

Lo que este argumento oculta es que esas condiciones no son sólo un problema del médico. Son un problema del paciente. Una consulta con treinta personas citadas no es un exceso organizativo: es un entorno donde el razonamiento clínico se deteriora. La fatiga cognitiva acumulada a lo largo de una mañana de presión asistencial sesga las decisiones hacia lo más rápido y lo más automático (hacia el protocolo, precisamente), estrechando el margen para la deliberación que un caso como el de Marcos exige. La degradación del juicio no la absorbe el médico. La absorbe, fundamentalmente, el paciente. Y, sin embargo, el sistema ha conseguido que señalarlo parezca una queja de alguien con poca vocación.

La vocación genuina (**el deseo honesto de hacer bien el trabajo, de estar presente en los momentos más difíciles de otra persona**) es un valor real que merece ser preservado. Lo que no merece preservarse es su uso como argumento para que el profesional no exija lo que cualquier trabajador tiene derecho a exigir: las condiciones mínimas para ejercer bien su trabajo. Pedir tiempo suficiente para explicarle a Marcos lo que significa una fusión génica

y lo que podría cambiar un tratamiento específico de ella no contradice la vocación. La contradice, en cambio, aceptar que sin ese tiempo la conversación puede hacerse bien de todas formas.

El racionamiento que nadie firma

Sobre este terreno opera, con una eficacia silenciosa, la presión del coste. No como instrucción explícita (nadie entra en el despacho a pedir que se deniegue una posibilidad que podría cambiar un pronóstico), sino como arquitectura invisible que estructura las decisiones desde dentro. Los protocolos orientan hacia la opción más económica bajo el lenguaje clínico. Los comités de farmacia deniegan solicitudes sin asumir formalmente que la razón es económica, devolviendo la responsabilidad al clínico bajo la forma de una ausencia de alternativas. Las agendas se diseñan para maximizar el volumen sin que nadie declare que el tiempo necesario para orientar un caso complejo ha sido deliberadamente sacrificado.

Conviene distinguir con precisión entre dos cosas que a menudo se confunden, porque la confusión no es inocente. La **Justicia Distributiva**, cuando funciona como debería, requiere criterios transparentes, debatidos públicamente y asumidos de forma colectiva. El racionamiento implícito que describimos aquí no tiene nada de eso: opera en la sombra, se canaliza a través de protocolos que parecen técnicos, y coloca al clínico en la posición de ejecutar una restricción que nadie ha declarado como tal. En un caso el sistema asume colectivamente el coste de una decisión difícil. En el otro lo externaliza hacia la conciencia individual del médico, que carga con él sin haberlo decidido y sin que nadie lo reconozca.

Para entender de dónde nace ese peso, vale la pena detenerse en una distinción que la filósofa Adela Cortina formuló con una claridad que la medicina no ha sabido aprovechar del todo. Cortina propone que la vida moral se organiza en dos niveles que responden a preguntas distintas. El primero es la **ética de mínimos**: el conjunto de obligaciones que podemos exigirnos mutuamente como miembros de una sociedad, independientemente de nuestras convicciones personales. Es el suelo moral compartido: lo justo, lo que un sistema sanitario puede y debe garantizar a todos por igual. Sin este suelo no hay sistema posible. La Justicia Distributiva opera aquí y tiene todo el derecho a hacerlo.

El segundo nivel es la **ética de máximos**: el territorio de lo bueno, de los ideales que cada persona elige para su propio ejercicio profesional. A diferencia de los mínimos, los máximos no pueden imponerse ni legislarse, porque lo que hace buena a una práctica no puede universalizarse sin vaciarse de sentido. Para el médico, este nivel es el de la Beneficencia genuina: no lo que el protocolo indica, sino lo que ese paciente concreto, en

esa situación concreta, necesita de nosotros. El informe que se redacta fuera del horario porque durante el día no hubo hueco. La búsqueda de si existe algún mecanismo, algún contacto, alguna vía para que Marcos pueda acceder a ese ensayo.

Lo que Cortina señala (y que el sistema sanitario actual parece haber decidido ignorar) es que ambos niveles son necesarios y ninguno puede sustituir al otro. Una medicina que solo opera en los mínimos es justa pero deshumanizada. Una medicina que solo aspira a los máximos sin respetar los mínimos es vocacional pero inequitativa. El problema no es la tensión entre ambas: esa tensión es constitutiva de la práctica clínica y no desaparecerá. El problema es que esa tensión se delega sistemáticamente hacia abajo, hasta que aterriza sin aviso en la conciencia del otorrinolaringólogo, que debe resolverla por sí solo, en tiempo real, mientras el protocolo espera sobre la mesa y Marcos espera al otro lado de ella.

Cuando el sistema obliga a renunciar a los máximos, no por razones de equidad genuina sino por presiones que nadie declara como tales, no estamos ante un problema de eficiencia. Estamos ante lo que Cortina llamaría una corrupción de la gramática moral: se usa el lenguaje de la justicia para encubrir algo que no lo es.

Y cuando en ese contexto algo sale mal, la responsabilidad tiene nombre y número de colegiado. La guardia de diecisiete o veinticuatro horas, la agenda de treinta pacientes, la búsqueda que no se hizo porque no había tiempo ni energía: todo eso se convierte en contexto, o en atenuante a lo sumo. Nunca en causa reconocida.

Una incomodidad necesaria

El protocolo es un instrumento valioso. Puede informar el juicio clínico, estructurarlo, protegerlo de sesgos. Pero cuando empieza a reemplazarlo (cuando la pregunta deja de ser: ¿qué es lo mejor para Marcos? y pasa a ser: ¿qué dice el protocolo?), algo esencial en la relación clínica ha sido silenciosamente amputado. Reconocerlo no implica practicar una medicina anárquica: implica leer las guías con la misma mirada crítica que aplicamos a cualquier otra evidencia, preguntarse qué paciente no está representado en los ensayos que las sustentan, e identificar cuándo un algoritmo de decisión ha incorporado variables económicas bajo lenguaje clínico.

Implica también dejar de tratar la vocación como una respuesta suficiente a condiciones de trabajo que comprometen la calidad de la atención. No porque el compromiso con los pacientes sea menor, sino precisamente porque es mayor: son ellos quienes pagan el coste de un sistema que confunde la resistencia del profesional con su complicidad.

Nuestro objetivo no puede ser lo más económico presentado como evidencia. Puede ser lo más equitativo, cuando hay criterios claros y responsabilidad compartida. Puede ser lo más razonable, cuando los recursos genuinamente no alcanzan y alguien tiene la honestidad de decirlo. Pero el racionamiento disfrazado de ciencia, absorbido por la vocación y firmado en solitario merece ser llamado por su nombre.

Marcos tiene cuarenta y un años, tres hijos y una fusión génica que en otro país abriría una puerta. Lo que ocurra a partir de aquí depende, en parte, de si alguien encuentra el tiempo y la energía para buscar esa puerta aquí. Y esa persona, casi siempre, eres tú.

Este artículo se inspira en una investigación en curso sobre la toma de decisiones éticas bajo presión asistencial en la Otorrinolaringología española. El caso clínico descrito es ficticio y elaborado con fines ilustrativos.

Con sello propio

por Candelas Álvarez Nuño

Semmelweis: Un gesto, dos vidas.

Cómo lavarse las manos salvó a madres y bebés.



La ciencia avanza gracias a instrumentos sofisticados, tecnologías complejas o descubrimientos de laboratorio, esto no es desconocido para nadie. Pero, en otras ocasiones, progresa gracias a hechos mucho más sencillos: observar con atención y atreverse a sacar conclusiones incómodas.

El sello emitido por Correos dedicado al lavado de manos hospitalario rinde homenaje precisamente a uno de esos pocos, pero brillantes, momentos en los que una idea simple cambia la historia de la medicina.

El protagonista que aparece en la imagen de este sello es Ignaz Semmelweis (1818-1865), obstetra nacido en Budapest y que trabajó en Viena a mediados del siglo XIX, época en que la Medicina comenzaba a profesionalizarse, pero en la que todavía quedaba mucho por saber sobre el mundo de los microorganismos.

Semmelweis protagoniza por aquel entonces uno de los episodios más singulares —y también más frustrantes— de la historia de la Medicina.

Por aquellos tiempos, en el Hospital General de Viena existían dos salas de maternidad. Curiosamente, las mujeres temían ser ingresadas en una de ellas... ¿Superstición...? Nada más cerca de esto... La razón era sencilla: en aquella sala tildada de maldita, la mortalidad por fiebre puerperal era mucho más alta que en la otra. La fiebre puerperal, infección que se produce tras el parto, en aquellos años era devastadora y llegó a causar cifras de mortalidad escalofriantes, por lo que lógicamente y con las habladurías de por medio, esa sala era temida.

Ante esta situación, Semmelweis decidió estudiar con detenimiento lo que ocurría. Revisó registros, comparó prácticas y profesionales observando con curiosidad casi detectivesca el funcionamiento de ambas salas.

Finalmente, detectó una diferencia llamativa: en la sala con mayor mortalidad, los partos médicos se atendían principalmente por estudiantes que, pocas horas antes, habían realizado autopsias en cadáveres infectados por microorganismos de la enfermedad que padecieron o por los propios de la putrefacción. Sin embargo, en la otra sala, la deseada por toda mujer para el gran día, las parturientas eran atendidas principalmente por matronas que habían lavado convenientemente sus manos con vistas al acontecimiento de traer una nueva vida al mundo.

La intuición del médico húngaro se puso alerta y fue brillante. Si los estudiantes pasaban de la sala de disección a la sala de partos sin ninguna medida de higiene, ¿no podrían estar transportando algo invisible que enfermaba a las parturientas o a los recién nacidos?

Hoy, esta hipótesis es evidente, pero en aquel momento todavía faltaban años para que científicos como Louis Pasteur o Robert Koch demostraran la existencia de los gérmenes patógenos. La microbiología era entonces como un mito o el sueño de un loco.

Semmelweis decidió imponer una medida muy concreta: Todo el personal debía lavarse las manos con una solución desinfectante antes de atender a las parturientas en ambas salas. El efecto fue inmediato. La mortalidad por fiebre puerperal descendió de manera espectacular en pocos meses.

Hasta aquí, esta historia puede parecer un triunfo científico a celebrar, pero, siempre hay un pero, ocurrió algo inesperado ya que algunos de sus colegas obstetras rechazaron la explicación. El motivo radicó en una cuestión de orgullo mal medida. Aceptar esta teoría implicaba reconocer que los propios

médicos, o los estudiantes bajo su responsabilidad, podían estar transmitiendo la enfermedad a sus pacientes, algo que hería profundamente al profesional de la época. La propuesta de Semmelweis fue entonces recibida con escepticismo y burla.

No puedo dejar pasar la anécdota, muy citada, que refleja bien el carácter apasionado del médico húngaro. Desesperado ante la negativa por parte de la comunidad médica, llegó a escribir cartas abiertas en las que acusaba directamente a algunos colegas de ser responsables de muertes evitables por no lavarse las manos. Era un luchador, está claro. Aquella forma de defender su idea no le ayudó a ganarse aliados, pero demuestra hasta qué punto estaba convencido de la importancia de su descubrimiento.

Pero a modo de cuento con final feliz, el reconocimiento de su trabajo llegó más tarde, cuando la microbiología confirmó que muchas infecciones se transmiten precisamente a través de microorganismos invisibles mediante contacto directo. Así pues, con el tiempo, Semmelweis pasó a ser considerado uno de los pioneros de la antisepsia y la seguridad del paciente.

El sello en torno al que gira este texto está dedicado al lavado de manos hospitalario haciendo recordar hoy esa historia que mezcla ciencia y memoria cultural. Aunque el COVID nos pusiera de nuevo a todos en alerta con las medidas de lavado de manos como medio para evitar la expansión de la infección, no es casual que esta práctica sea actualmente una de las recomendaciones más insistentes de la Organización Mundial de la Salud para prevenir las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Para todo profesional sanitario, el gesto de lavarse las manos debe formar parte del ritual cotidiano antes de explorar a un paciente. Tan cotidiano, de hecho, que a veces olvidamos que hubo un tiempo en el que no era así...

Creo que resulta muy acertado que un pequeño objeto como un sello postal recuerde esta historia. Un pequeño sello que rememora un pequeño gesto y un gran logro, ya que detrás de algo aparentemente trivial se esconde una de las lecciones más valiosas de la Medicina: los avances más modestos, pueden salvar innumerables vidas si se aplican con rigor y constancia.